

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-054119

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl.

H04N 7/32  
H03H 7/36  
H04N 1/41  
H04N 7/30

(21)Application number : 2000-186294

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.05.1997

(72)Inventor : CHUN SEN BUN  
SHEN MEI SHEN  
TAN THIOU KENG

(30)Priority

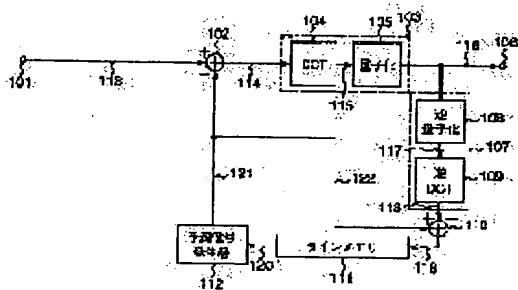
Priority number : 08132970	Priority date : 28.05.1996	Priority country : JP
08176426	05.07.1996	
08254677	26.09.1996	JP
		JP

## (54) IMAGE PREDICTION CODING METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simply generate prediction image data in a spatial area at a high-speed with high accuracy by sampling an image signal in a plurality of blocks, converting an image signal of a block into a matrix of DCT coefficients and predicting a DCT coefficient of a current block from a coefficient of an adjacent block selected adaptively from a left block or an upper block.

**SOLUTION:** A coder 103 is provided with a DCT transform device 104 and a quantizer 105. The DCT transform device 104 transforms image data in a difference small area into an image signal in a frequency region to obtain a DCT transformation coefficient. Then the quantizer 105 quantizes the DCT transformation coefficient and provides an output of quantized small area of image data to an output terminal 106 via a line 116. An adder 110 adds an optimum prediction image signal outputted from a prediction signal generator 112 to image data in an expanded difference small area to generate image data in a reproduced small area and a memory 111 stores the number of reproduced pixels to generate a prediction image signal from the data.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

## \* NOTICES \*

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

- [Claim 1] The picture image predicting-coding technique characterized by including predicting DC coefficient of a current block (C) from DC coefficient of the contiguity block chosen from sampling a picture signal to two or more blocks, changing the picture signal of the above-mentioned block into the two-dimensional train of DCT coefficient which has DC coefficient and AC coefficient, or a left block (B) or an upper block (A) in adaptation.
- [Claim 2] The picture image predicting-coding technique according to claim 1 characterized by including quantizing the above-mentioned DCT coefficient further before predicting the above-mentioned DC coefficient.
- [Claim 3] A forecast of DC coefficient of the above-mentioned current block (C) is the picture image predicting-coding technique according to claim 2 characterized by being independently repeated over all blocks of a macro block.
- [Claim 4] The picture image predicting-coding technique characterized by including predicting DC coefficient and AC coefficient of a current block (C) from the above-mentioned DCT coefficient of the contiguity block chosen from sampling a picture signal to two or more blocks, changing the picture signal of the above-mentioned block into the two-dimensional train of DCT coefficient which has DC coefficient and AC coefficient, or a left block (B) or an upper block (A) in adaptation.
- [Claim 5] The picture signal of the above-mentioned block is changed [ sampling a picture signal to two or more blocks, and ] into the two-dimensional train of DCT coefficient which has DC coefficient and AC coefficient, DC coefficient of a current block (C) is predicted from DC coefficient of the contiguity block chosen from either the left block (B) or the upper block (A) in adaptation. When the above-mentioned DC coefficient of (a) current block is chosen from the above-mentioned left block (B) in AC coefficient of the above-mentioned current block (C), The picture image predicting-coding technique characterized by including the train of the beginning of the above-mentioned left block (B), and the thing predicted from a set of one coefficient of the lines of the beginning of a block (A) on the above when the above-mentioned DC coefficient of (b) current block is chosen from a block (A) on the above.
- [Claim 6] The picture image predicting-coding technique according to claim 4 characterized by predicting DC coefficient of the above-mentioned current block (C) according to the minimum bit use rule from DC coefficient of the above-mentioned contiguity block chosen from either the above-mentioned left block (B) or the block (A) on the above.
- [Claim 7] The picture image predicting-coding technique according to claim 4 characterized by including further supplying the designation bit which shows whether AC coefficient of the above-mentioned current block is predicted from the above-mentioned contiguity block.
- [Claim 8] The picture signal of the above-mentioned block is changed [ sampling a picture signal to two or more blocks, and ] into the two-dimensional train of DCT coefficient which has DC coefficient and AC coefficient. From the above-mentioned DC coefficient of the contiguity block chosen from quantizing the above-mentioned DCT coefficient to quantized DCT value, or a left block or an upper block in adaptation It includes predicting DC coefficient by which the current block was quantized. The above-mentioned DC coefficient of the block chosen in order to use for the above-mentioned forecast of DC coefficient by which the above-mentioned current block was quantized The picture image predicting-coding technique characterized by being measured by the ratio of the quantization step size of the above-mentioned current block to the quantization step size of the block by which selection was carried out [ above-mentioned ].
- [Claim 9] The picture signal of the above-mentioned block is changed [ sampling a picture signal to two or more blocks, and ] into the two-dimensional train of DCT coefficient which has DC coefficient and AC coefficient. From the above-mentioned DCT coefficient of the contiguity block chosen from quantizing the above-mentioned DCT coefficient to quantized DCT value, or a left block or an upper block in adaptation It includes predicting AC coefficient quantized with DC coefficient by which the current block was quantized. The above-mentioned DCT coefficient of the block chosen since it was used for the above-mentioned forecast of AC coefficient by which the quantization was carried out [ above-mentioned ] with DC coefficient by which the quantization of the above-mentioned current block (C) was carried out [ above-mentioned ] The picture image predicting-coding technique characterized by being measured by the ratio of the quantization step size of the above-mentioned current block to the quantization step size of the block by which selection was carried out [ above-mentioned ].
- [Claim 10] A block of the sampled picture signal is changed into the two-dimensional train of DCT coefficient. By predicting DCT coefficient of a current block from DCT coefficient of the contiguity block chosen from either the left block or the upper block in adaptation Obtaining predicted DCT transform coefficient and by subtracting DCT transform coefficient by which the forecast was carried out [ above-mentioned ] from the above-mentioned DCT coefficient of the above-mentioned current block The two-dimensional train of DCT coefficient is scanned and it includes changing into the 1-dimensional train of DCT coefficient. two or more difference -- acquiring the two-dimensional train of DCT coefficient, and two or more above-mentioned difference -- the above-mentioned scanning (1) A zigzag scan when AC coefficient of the above-mentioned current block is not predicted in the above-mentioned forecast, (2) A vertical scanning when AC coefficient of the above-mentioned current block is predicted and the above-mentioned DC forecast refers to a left block, (3) The picture image predicting-coding technique characterized by one of horizontal scanings when AC coefficient of the above-mentioned current block is predicted and the above-mentioned DC forecast refers to an upper block performing.
- [Claim 11] The picture image predicting-coding technique according to claim 10 characterized by including further performing variable length coding of the 1-dimensional train of the above-mentioned DCT coefficient.
- [Claim 12] The above-mentioned conversion is the picture image predicting-coding technique according to claim 10 characterized by changing a block of the sampled picture signal into two or more 8x8 blocks of DCT coefficient.

[Claim 13] The above-mentioned scanning is the case where a zigzag scan is carried out in the sequence of the following of two or more DCT transform coefficients 8x8 blocks when AC coefficient of the above-mentioned current block (C) is not predicted in the (1) above-mentioned forecast, and 0, 1, 5, 6, 14, 15, 27, 28;

2, 4, 7, 13, 16, 26, 29, 42;

3, 8, 12, 17, 25, 30, 41, 43;

9, 11, 18, 24, 31, 40, 44, 53;

10, 19, 23, 32, 39, 45, 52, 54;

20, 22, 33, 38, 46, 51, 55, 60;

21, 34, 37, 47, 50, 56, 59, 61;

35, 36, 48, 49, 57, 58, 62, 63;

(2) The case where a vertical scanning is carried out in the following sequence when AC coefficient of the above-mentioned current block (C) is predicted in the above-mentioned forecast and the above-mentioned DC forecast refers to the above-mentioned left block, and 0, 4, 6, 20, 22, 36, 38, 52;

1, 5, 7, 21, 23, 37, 39, 53;

2, 8, 19, 24, 34, 40, 50, 54;

3, 9, 18, 25, 35, 41, 51, 55;

10, 17, 26, 30, 42, 46, 56, 60;

11, 16, 27, 31, 43, 47, 57, 61;

12, 15, 28, 32, 44, 48, 58, 62;

13, 14, 29, 33, 45, 49, 59, 63;

(3) When AC coefficient of the above-mentioned current block (C) is predicted in the above-mentioned forecast and the above-mentioned DC forecast refers to a block on the above When a horizontal scanning is carried out in the following sequence, 0, 1, 2, 3, 10, 11, 12, and 13; 4, 5, 8, 9, 17, 16, 15, and 14; 6, 7, 19, 18, 26, 27, 28, 29; 20, 21, 24, 25, 30, 31, 32, 33; 22, 23, 34, 35, 42, 43 and 44, 45; 36, 37, 40, 41, 46, 47 and 48, 49; 38, 39, 50, 51, 56, 57 and 58, 59; 52, 53, 54, 55, 60, 61, 62, 63;

The picture image predicting-coding technique according to claim 10 characterized by performing \*\*\*\*\*.

[Claim 14] The picture image predicting-coding technique according to claim 5 characterized by predicting DC coefficient of the above-mentioned current block (C) according to the minimum bit use rule from DC coefficient of the contiguity block chosen from either the above-mentioned left block (B) or the block (A) on the above.

[Claim 15] The picture image predicting-coding technique according to claim 5 characterized by including further supplying the designation bit which shows whether AC coefficient of the above-mentioned current block is predicted from the above-mentioned contiguity block.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to picture image predicting-coding equipment and technique, picture image forecast decryption equipment, technique, and a record medium. It is related with the picture image predicting-coding equipment, the technique, the picture image forecast decryption equipment, and technique for memorizing the digital image data of the picture image which is a still picture or an animation to record media, such as an optical disk, or transmitting a communication line especially. Moreover, it is related with the record medium which recorded the program containing the step of the above-mentioned picture image predicting-coding technique, and the record medium which recorded the program containing the step of the above-mentioned picture image forecast decryption technique.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to memorize a digital picture image efficiently or to transmit it, it is necessary to carry out compression coding. As technique for carrying out compression coding of the digital picture image, there is the waveform-coding technique other than the discrete cosine transform (henceforth DCT conversion) represented by JPEG (Joint Photographic Experts Group) and MPEG (Motion Picture Experts Group), such as sub band coding, and wavelet coding, fractal coding. Moreover, for removing the redundant signal between picture images, the forecast between picture images using the motion compensation is performed, and waveform coding of the differential signal is carried out.

[0003] In the method of MPEG, an input picture image is divided and processed to two or more macro blocks of 16x16. One macro block is divided into a pan at a block of 8x8, and after performing DCT transform processing of 8x8, it quantizes. This is called coding in a frame.

[0004] an object macroscopic-out of another frame which adjoins time with the motion methods of detection including block matching on the other hand block -- the forecast macroscopic block with error which detects a parvus forecast macroscopic block most and was detected -- an object macroscopic block \*\*\*\* -- subtracting -- the difference -- a macroscopic block is generated, and after giving DCT conversion of 8x8, it quantizes This is called inter-frame coding and a forecast macroscopic block is called forecast signal of a time domain. Thus, in MPEG, the picture image is not predicted out of the same frame.

[0005] A usual picture image can have many fields which are spatially alike, and can approximate a picture image to a space field using this property. It is possible to search for a forecast signal out of the same frame as well as the forecast signal of a time domain. This is called forecast signal of a space field.

[0006] Since two pixel values which approach spatially are near, generally the forecast signal of a space field is in the position near an object signal. On the other hand, in a receiving-side or regeneration side, since there is no subject-copy image, a forecast signal needs to use the signal encoded and reproduced in the past. It is necessary to generate the forecast signal of a space field at high speed from these two elements. It is because it is used for generation of a forecast signal immediately after decrypting a pixel value and reproducing.

[0007] Therefore, it is necessary to generate the forecast signal of a space field simply and with high precision. Moreover, in coding equipment and decryption equipment, the configuration in which a high-speed operation is possible is demanded.

[0008] By the way, coding of image data has been widely used for many international canonicals, such as JPEG, MPEG1, H.261, MPEG 2, and H.263. Each of the latter canonical has improved the coding efficiency further. That is, although the same quality of image is expressed, compared with the conventional canonical, efforts to decrease further have been made in the number of bits.

[0009] coding of the image data to an animation -- intra -- it consists of frame coding and forecast frame coding here -- intra -- frame coding says coding in a frame in one screen of a frame For example, a continuous frame can be classified into the following three different types in a typical hybrid-code-ized system like MPEG1 canonical.

(a) intra -- a frame (henceforth I frames), (b) forecast frame (henceforth P frames), and (c) both-directions forecast frame (henceforth B frames)

[0010] I frames is encoded in independent with other frames, namely, I frames is compressed, without using other frames. P frames is encoded through a detection and compensation of a motion by using the frame in front of one, in order to predict the content of the encoded frame (it is P frames.). B frames is encoded by using the detection and compensation of a motion using the information from the frame of the consecutiveness which predicts the data of the information from the frame in front of one, and the content of B frames. a former frame and a consecutive frame -- I frames -- or it is P frames I frames -- intra -- it belongs to the code mode P frames and B frames belong to the forecast code mode.

[0011] The compression technique also differs respectively as the property of I frames, P frames, and coding of B frames is different. Since I frames does not use a temporary forecast in order to decrease a redundancy, they needs more numbers of bits compared with P frames and B frames.

[0012] Here, MPEG 2 is explained as an example. A bit rate is made into 4M bit per second, and picture images are assumed to be 30 picture images/second. Generally, the ratio of the number of bits used for I, P, and B frames is 6:3:1. Therefore, I frames uses abbreviation 420Kbits/s and B frames uses abbreviation 70Kbits/s. B frames is because it is fully predicted from both directions.

[0013] Drawing 14 is a block diagram showing the configuration of the picture image predicting-coding equipment of the conventional technique. Since DCT conversion is performed based on a block, all the latest picture image coding technique is based on dividing a picture image into a parvus block more. intra -- in frame coding, to the inputted digital image signal, as shown

in drawing 14, block sampling processing 1001 is performed first. Subsequently, after performing DCT transform processing 1004 to these blocks after the block sampling processing 1001, the quantization processing 1005 and run-length Hoffmann variable-length-coding (VLC:Variable Length Coding; entropy code modulation) processing 1006 are performed. On the other hand, motion compensation processing 1003 is performed to the digital image inputted in forecast frame coding, and DCT transform processing 1004 is performed to the block (namely, predicted block) by which the motion compensation was carried out. Subsequently, the quantization processing 1005 and run-length Hoffmann VLC coding (entropy code modulation) processing 1006 are performed.

[0014] The thing which the DCT transform processing 1004 based on a block removes the spatial redundancy within a block of a processing object, or is made to decrease, a motion detection, and the compensation processings 1002 and 1003 of removing the temporary redundancy between the adjoining frames, or making it decrease are well-known from the conventional picture image coding technique. Furthermore, run-length Hoffmann VLC coding or other entropy-code-modulation processings 1006 which are performed after the DCT transform processing 1004 and the quantization processing 1005 remove the statistical redundancy between quantized DCT transform coefficients. However, the processing only receives only the block in a screen.

[0015] The digital image has the big redundancy spatially as an original property. This redundancy exists also between blocks not only exceeding the block in the frame of a picture image but exceeding a block. However, actual technique of use [ the technique of removing the redundancy of the interblock of a picture image ] is clear from \*\*\*\*.

[0016] In the present picture image coding technique, the DCT transform processing 1004 or other transform processing are performed based on a block for the constraint on formation of hardware, and a calculation.

[0017] Although a spatial redundancy decreases by transform processing on the basis of a block, it is limited only in one block. Although the redundancy of two adjoining interblocks is not taken into consideration not much well, if coding in a frame which always consumes many numbers of bits is used, it will be able to decrease further.

[0018] Furthermore, the temporary redundancy inter-frame [ two ] which DCT transform processing on the basis of a block removes the spatial redundancy within a block of a processing object, or it is made to decrease and a motion forecast and compensation processing adjoin is removed, or it is well-known to make it decrease from the present picture image coding technique. Although the zigzag scan and run-length Hoffmann VLC coding processing, or other entropy-code-modulation processings which are performed after DCT transform processing and quantization processing remove the statistical redundancy in quantized DCT transform coefficient, in addition, it is limited in one block.

[0019] The digital image includes the space redundancy high originally. It this redundancy not only exists in the interior of a block, but exists in the interblock exceeding a block of a picture image. Therefore, in the technique of being existing, the technique of removing the redundancy of the interblock of one picture image is not used at all except for the forecast of JPEG, MPEG1, and DC coefficient of MPEG 2 so that clearly from the above-mentioned thing.

[0020] In MPEG1 and MPEG 2, a forecast of DC coefficient is performed by subtracting DC value of a pre-coding block from the block with which present is encoded. This is the easy forecast technique of not having adaptability or mode switching, when a forecast is not appropriate. Furthermore it only contains DC coefficient.

[0021] In the status of the present of the concerned technical field, the zigzag scan is used to all blocks before run length coding. The attempt which makes a scan in adaptation based on the data of the content of a block is not made.

[0022] Drawing 22 is a block diagram showing the configuration of the picture image predicting-coding equipment of the conventional technique. In drawing 22, the picture image predicting-coding equipment of the conventional technique is equipped with the block thump \*\*\*\*\* unit 2001, DCT conversion unit 2003, the quantization unit 2004, the zigzag scan unit 2005, and the entropy-code-modulation unit 2006. In this specification, the vocabulary a "unit" means a circuit apparatus.

[0023] intra -- in frame coding (namely, coding in a frame), after performing block sampling processing 2001 to the inputted picture signal, directly, DCT transform processing 2003 is performed and the quantization processing 2004, the zigzag scanning and processing 2005, and entropy-code-modulation processing 2006 are performed one by one. On the other hand, in interchange frame coding, namely, inter-frame coding, i.e., forecast frame coding, motion detection and compensation processing are performed by the unit 2011 after the block sampling processing 2001, and, subsequently a prediction error is obtained by the adder 2002 by subtracting the detection value from a unit 2011 in the image data from the block sampling 2001. furthermore, the DCT transform processing 2003 performs to this prediction error -- having -- continuing -- the quantization processing 2004, the zigzag scanning and processing 2005, and the entropy-code-modulation processing 2006 -- intra -- it performs like frame coding.

[0024] In the local decoder prepared in the picture image predicting-coding equipment of drawing 22, reverse quantization processing and reverse DCT transform processing are performed in units 2007 and 2008. intra -- in frame coding, the forecast compensated [ which were compensated and was motion-detected ] is added to the prediction error reconstructed by units 2007 and 2008 by the adder 2009, the aggregate value means the image data decrypted locally, and the decrypted image data is memorized by the frame memory 2010 of a local decoder. Finally, a bit stream is outputted from the entropy-code-modulation unit 2010, and is transmitted to the other party's picture image forecast decryption equipment.

[0025] Drawing 23 is a block diagram showing the configuration of the picture image forecast decryption equipment of the conventional technique. A bit stream is decrypted by the variable length decoder (VLD:Variable Length Decoding) unit (or entropy decryption unit) 2021, and, subsequently reverse quantization processing and reverse DCT transform processing are performed in units 2023 and 2024 to the decrypted image data. In interchange frame coding, the forecast which was formed in the unit 2027 and which was compensated [ which were compensated and was motion-detected ] is added to the prediction error reconstructed by the adder 2025, and local decryption image data is formed. The image data decrypted locally is memorized by the frame memory 1026 of a local decoder.

[0026]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the present picture image coding technique, DCT transform processing or other transform processing are performed on the basis of the block for the constraint on formation of hardware, and a calculation. The spatial redundancy will be cut down by the conversion on the basis of a block. However, it is only in a block. The redundancy of an adjoining interblock is not not much fully taken into consideration. the intra which always consumes a lot of bits especially -- consideration is not made especially about frame coding.

[0027] The 1st purpose of this invention is to offer the picture image predicting-coding equipment which is a high speed and can generate the forecast image data of a space field with high precision easily, technique, picture image forecast decryption equipment, and technique.

[0028] Moreover, as compared with the picture image predicting-coding equipment of the conventional technique, and picture image forecast decryption equipment, the 2nd purpose of this invention can remove the redundancy within a block, and is to offer

the picture image predicting-coding equipment which can encode or decrypt image data more efficiently, technique, picture image forecast decryption equipment, and technique.

[0029] Furthermore, the 3rd purpose of this invention solves the trouble where it is concentrated on the zone where a block of an important transform coefficient is different depending on the property inside image data, and is by determining the right scanning technique to a block to offer the picture image predicting-coding equipment and technique the efficiency of entropy-code-modulation processing is improvable, picture image forecast decryption equipment, and technique.

[0030] Furthermore, the 4th purpose of this invention is to offer the record medium which recorded each step of the above-mentioned picture image predicting-coding technique or the picture image forecast decryption technique.

[0031]

[Means for Solving the Problem] The picture image predicting-coding technique concerning this invention is characterized by including predicting DC coefficient of a current block (C) from DC coefficient of the contiguity block chosen from sampling a picture signal to two or more blocks, changing the picture signal of the above-mentioned block into the two-dimensional train of DCT coefficient which has DC coefficient and AC coefficient, or a left block (B) or an upper block (A) in adaptation.

[0032] Moreover, in the above-mentioned picture image predicting-coding technique, preferably, before predicting the above-mentioned DC coefficient, it is characterized by including quantizing the above-mentioned DCT coefficient further.

[0033] Furthermore, in the above-mentioned picture image predicting-coding technique, a forecast of DC coefficient of the above-mentioned current block (C) is preferably characterized by being independently repeated over all blocks of a macro block.

[0034] The picture image predicting-coding technique concerning this invention is characterized by to include predicting DC coefficient and AC coefficient of a current block (C) from the above-mentioned DCT coefficient of the contiguity block chosen from sampling a picture signal to two or more blocks, changing the picture signal of the above-mentioned block into the two-dimensional train of DCT coefficient which has DC coefficient and AC coefficient, or a left block (B) or an upper block (A) in adaptation.

[0035] The above-mentioned picture image predicting-coding technique concerning this invention samples a picture signal to two or more blocks. The picture signal of the above-mentioned block is changed into the two-dimensional train of DCT coefficient which has DC coefficient and AC coefficient. DC coefficient of a current block (C) is predicted from DC coefficient of the contiguity block chosen from either the left block (B) or the upper block (A) in adaptation. When the above-mentioned DC coefficient of (a) current block is chosen from the above-mentioned left block (B) in AC coefficient of the above-mentioned current block (C). It is characterized by including the train of the beginning of the above-mentioned left block (B), and the thing predicted from a set of one coefficient of the lines of the beginning of a block (A) on the above when the above-mentioned DC coefficient of (b) current block is chosen from a block (A) on the above.

[0036] Moreover, in the above-mentioned picture image predicting-coding technique, it is preferably characterized by predicting DC coefficient of the above-mentioned current block (C) according to the minimum bit use rule from DC coefficient of the above-mentioned contiguity block chosen from either the above-mentioned left block (B) or the block (A) on the above.

[0037] Furthermore, in the above-mentioned picture image predicting-coding technique, it is characterized by including further supplying the designation bit which shows preferably whether AC coefficient of the above-mentioned current block is predicted from the above-mentioned contiguity block.

[0038] The picture image predicting-coding technique concerning this invention samples a picture signal to two or more blocks. The picture signal of the above-mentioned block is changed into the two-dimensional train of DCT coefficient which has DC coefficient and AC coefficient. From the above-mentioned DC coefficient of the contiguity block chosen from quantizing the above-mentioned DCT coefficient to quantized DCT value, or a left block or an upper block in adaptation. It includes predicting DC coefficient by which the current block was quantized. It is characterized by the above-mentioned DC coefficient of the block chosen in order to use for the above-mentioned forecast of DC coefficient by which the above-mentioned current block was quantized being measured by the ratio of the quantization step size of the above-mentioned current block to the quantization step size of the block by which selection was carried out [above-mentioned].

[0039] The picture image predicting-coding technique concerning this invention samples a picture signal to two or more blocks. The picture signal of the above-mentioned block is changed into the two-dimensional train of DCT coefficient which has DC coefficient and AC coefficient. From the above-mentioned DCT coefficient of the contiguity block chosen from quantizing the above-mentioned DCT coefficient to quantized DCT value, or a left block or an upper block in adaptation. It includes predicting AC coefficient quantized with DC coefficient by which the current block was quantized. The above-mentioned DCT coefficient of the block chosen since it was used for the above-mentioned forecast of AC coefficient by which the quantization was carried out [above-mentioned] with DC coefficient by which the quantization of the above-mentioned current block (C) was carried out [above-mentioned]. It is characterized by being measured by the ratio of the quantization step size of the above-mentioned current block to the quantization step size of the block by which selection was carried out [above-mentioned].

[0040] The picture image predicting-coding technique concerning this invention changes a block of the sampled picture signal into the two-dimensional train of DCT coefficient. By predicting DCT coefficient of a current block from DCT coefficient of the contiguity block chosen from either the left block or the upper block in adaptation. Obtaining predicted DCT transform coefficient and by subtracting DCT transform coefficient by which the forecast was carried out [above-mentioned] from the above-mentioned DCT coefficient of the above-mentioned current block. The two-dimensional train of DCT coefficient is scanned and it includes changing into the 1-dimensional train of DCT coefficient. two or more difference -- acquiring the two-dimensional train of DCT coefficient, and two or more above-mentioned difference -- the above-mentioned scanning (1) A zigzag scan when AC coefficient of the above-mentioned current block is not predicted in the above-mentioned forecast, (2) A vertical scanning when AC coefficient of the above-mentioned current block is predicted and the above-mentioned DC forecast refers to a left block, (3) AC coefficient of the above-mentioned current block is predicted, and it is characterized by one of horizontal scanings when the above-mentioned DC forecast refers to an upper block performing.

[0041] Moreover, in the above-mentioned picture image predicting-coding technique, it is characterized by including further performing variable length coding of the 1-dimensional train of the above-mentioned DCT coefficient preferably.

[0042] Furthermore, in the above-mentioned picture image predicting-coding technique, the above-mentioned conversion is preferably characterized by changing a block of the sampled picture signal into two or more 8x8 blocks of DCT coefficient.

[0043] Furthermore, the above-mentioned scanning is the case where a zigzag scan is carried out in the sequence of the following of two or more DCT transform coefficients 8x8 blocks when AC coefficient of the above-mentioned current block (C) is not preferably predicted in the (1) above-mentioned forecast in the above-mentioned picture image predicting-coding technique, and 0, 1, 5, 6, 14, 15, 27, 28;

2, 4, 7, 13, 16, 26, 29, 42;  
 3, 8, 12, 17, 25, 30, 41, 43;  
 9, 11, 18, 24, 31, 40, 44, 53;  
 10, 19, 23, 32, 39, 45, 52, 54;  
 20, 22, 33, 38, 46, 51, 55, 60;  
 21, 34, 37, 47, 50, 56, 59, 61;  
 35, 36, 48, 49, 57, 58, 62, 63;

(2) The case where a vertical scanning is carried out in the following sequence when AC coefficient of the above-mentioned current block (C) is predicted in the above-mentioned forecast and the above-mentioned DC forecast refers to the above-mentioned left block, and 0, 4, 6, 20, 22, 36, 38, 52;

1, 5, 7, 21, 23, 37, 39, 53;  
 2, 8, 19, 24, 34, 40, 50, 54;  
 3, 9, 18, 25, 35, 41, 51, 55;  
 10, 17, 26, 30, 42, 46, 56, 60;  
 11, 16, 27, 31, 43, 47, 57, 61;  
 12, 15, 28, 32, 44, 48, 58, 62;  
 13, 14, 29, 33, 45, 49, 59, 63;

(3) When AC coefficient of the above-mentioned current block (C) is predicted in the above-mentioned forecast and the above-mentioned DC forecast refers to a block on the above When a horizontal scanning is carried out in the following sequence, 0, 1, 2, 3, 10, 11, 12, and 13; 4, 5, 8, 9, 17, 16, 15, and 14; 6, 7, 19, 18, 26, 27, 28, 29; 20, 21, 24, 25, 30, 31, 32, 33; 22, 23, 34, 35, 42, 43 and 44, 45; 36, 37, 40, 41, 46, 47 and 48, 49; 38, 39, 50, 51, 56, 57 and 58, 59; 52, 53, 54, 55, 60; 61, 62, 63;

It is characterized by performing \*\*\*\*\*.

[0044] Moreover, in the above-mentioned picture image predicting-coding technique, it is preferably characterized by predicting DC coefficient of the above-mentioned current block (C) according to the minimum bit use rule from DC coefficient of the contiguity block chosen from either the above-mentioned left block (B) or the block (A) on the above.

[0045] Furthermore, in the above-mentioned picture image predicting-coding technique, it is characterized by including further supplying the designation bit which shows preferably whether AC coefficient of the above-mentioned current block is predicted from the above-mentioned contiguity block.

[0046] A split means to divide the coded-image data into which the picture image predicting-coding equipment concerning the 1st invention is inputted into the image data of two or more small fields which adjoin mutually. When encoding the image data of the small field of a processing object in the image data of two or more small fields which were divided by the above-mentioned split means and which adjoin mutually The image data of the reproduced regeneration smallness field which adjoins the image data of the small field of the above-mentioned processing object is made into the image data of the forecast smallness field in a screen of the small field of the above-mentioned processing object. the difference which the image data of the above-mentioned forecast smallness field in a screen is made into the image data of an optimal-prediction smallness field, and is the difference of the image data of the small field of the above-mentioned processing object, and the image data of the above-mentioned optimal-prediction smallness field -- with the 1st generation means which generates the image data of a smallness field the difference generated by the above-mentioned generation means -- with a coding means to encode the image data of a smallness field the difference encoded by the above-mentioned coding means -- with a decryption means to decrypt the image data of a smallness field the difference decrypted by the above-mentioned decryption means -- it has the 2nd generation means which generates the image data of the regeneration smallness field reproduced by adding the image data of a smallness field to the image data of the above-mentioned optimal-prediction smallness field

[0047] Moreover, the picture image predicting-coding equipment concerning the 2nd invention When encoding the small field of a processing object in two or more small fields which were divided by split means to divide the inputted coded-image data into the image data of two or more small fields which adjoin mutually, and the above-mentioned split means and which adjoin mutually Out of the image data of the reproduced regeneration smallness field which adjoins the image data of the small field of the above-mentioned processing object Only the significant image data shown by the inputted significant signal which shows whether the above-mentioned coded-image data are significant is made into the image data of the forecast smallness field in a screen of the small field of the above-mentioned processing object. the difference which the image data of the above-mentioned forecast smallness field in a screen is made into the image data of an optimal-prediction smallness field, and is the difference of the image data of the small field of the above-mentioned processing object, and the image data of the above-mentioned optimal-prediction smallness field -- with the 1st generation means which generates the image data of a smallness field the difference generated by the generation means of the above 1st -- with a coding means to encode the image data of a smallness field the difference encoded by the above-mentioned coding means -- with a decryption means to decrypt the image data of a smallness field the difference decrypted by the above-mentioned decryption means -- it has the 2nd generation means which generates the image data of the regeneration smallness field reproduced by adding the image data of a smallness field to the image data of the above-mentioned optimal-prediction smallness field

[0048] Furthermore, the picture image forecast decryption equipment concerning the 3rd invention An analysis means to analyze the inputted image data sequence which was encoded and to output a picture image differential signal, the difference outputted from the above-mentioned analysis means -- the regeneration from a picture signal -- the difference -- with a decryption means to decrypt the image data of a smallness field By performing forecast signal generation processing to the image data from the line memory which stores the image data for generating the image data of the predetermined forecast smallness field in a screen, and the above-mentioned line memory the above-mentioned regeneration -- the difference -- the reproduced image data which adjoins the image data of a smallness field being made into the image data of the forecast smallness field in a screen, and with an occurrence means to output the image data of the above-mentioned forecast smallness field in a screen as image data of an optimal-prediction smallness field the regeneration from the above-mentioned decryption means -- the difference -- the image data of a smallness field and the image data of the optimal-prediction smallness field from the above-mentioned occurrence means are added, and while the image data for generating the forecast smallness field in a screen of an addition result is outputted, it has an addition means to store in the above-mentioned line memory

[0049] Furthermore, the picture image forecast decryption equipment concerning the 4th invention The inputted image data sequence which was encoded is analyzed. A picture image differential signal, the difference outputted from an analysis means to output a motion vector signal and a control signal, and the above-mentioned analysis means -- a picture signal -- regeneration --



-- the difference -- with a decryption means to decrypt to the image data of a smallness field A control means to output the switch signal controlled based on the control signal outputted from the above-mentioned analysis means so that a motion compensation means and an occurrence means make it operate alternatively. The frame memory which stores predetermined regeneration image data, and the line memory which stores the image data for generating the image data of the predetermined forecast smallness field in a screen, Answer a switch signal from the above-mentioned control means, and by performing motion compensation processing to the motion vector signal inputted A motion compensation means to generate the image data of a time forecast smallness field from the above-mentioned frame memory, and to output as image data of an optimal-prediction smallness field, By answering a switch signal from the above-mentioned control means, and performing forecast signal generation processing to the image data from the above-mentioned line memory the above-mentioned regeneration -- the difference -- the reproduced image data which adjoins the image data of a smallness field being made into the image data of the forecast smallness field in a screen, and with an occurrence means to output the image data of the above-mentioned forecast smallness field in a screen as image data of an optimal-prediction smallness field the regeneration from the above-mentioned decryption means -- the difference, while the regeneration image data of an addition result is outputted by adding the image data of a smallness field, and the optimal-prediction smallness field from the above-mentioned occurrence means It has an addition means to store the above-mentioned regeneration image data in the above-mentioned frame memory, and to store only the image data for generating the image data of the above-mentioned forecast smallness field in a screen in the above-mentioned line memory.

[0050] Moreover, the picture image forecast decryption equipment concerning the 5th invention An analysis means to analyze the inputted image data sequence which was encoded and to output a compression configuration signal and a picture image differential signal, The 1st decryption means which decrypts the compression configuration signal outputted from the above-mentioned analysis means to a regeneration configuration signal, the difference outputted from the above-mentioned analysis means -- a picture signal -- regeneration -- the difference -- with the 2nd decryption means decrypted to the image data of a smallness field By performing forecast signal processing to the image data from the line memory which stores the image data for generating the image data of the predetermined forecast smallness field in a screen, and the above-mentioned line memory the above-mentioned regeneration -- the difference -- out of the reproduced image data which adjoins the image data of a smallness field An occurrence means to make only the significant image data shown by the above-mentioned regeneration configuration signal the image data of the forecast smallness field in a screen, and to output the image data of the above-mentioned forecast smallness field in a screen as image data of an optimal-prediction smallness field, the regeneration from the decryption means of the above 2nd -- the difference, while the image data of an addition result is outputted by adding the image data of a smallness field, and the optimal-prediction smallness field from the above-mentioned occurrence means It has an addition means to store only the image data for generating the image data of the above-mentioned forecast smallness field in a screen in the above-mentioned line memory.

[0051] Furthermore, the picture image forecast decryption equipment concerning the 6th invention The inputted image data sequence which was encoded is analyzed. A compression configuration signal, An analysis means to output a picture image differential signal, a motion vector signal, and a control signal, The 1st decryption means which decrypts the compression configuration signal outputted from the above-mentioned analysis means to a regeneration configuration signal, the difference outputted from the above-mentioned analysis means -- a picture signal -- regeneration -- the difference -- with the 2nd decryption means decrypted to a smallness field A control means to output the switch signal controlled based on the control signal outputted from the above-mentioned analysis means to operate a motion compensation means and an occurrence means alternatively. The frame memory which stores predetermined regeneration image data, and the line memory which stores the image data for generating the image data of the predetermined forecast smallness field in a screen, Based on the motion vector signal which answers the switch signal outputted from the above-mentioned control means, and is outputted from the above-mentioned analysis means, by performing motion compensation processing to the regeneration image data from the above-mentioned frame memory A motion compensation means to generate the image data of a time forecast smallness field, and to output as image data of an optimal-prediction smallness field, By answering the switch signal outputted from the above-mentioned control means, and performing forecast signal processing to the image data from the above-mentioned line memory the above-mentioned regeneration -- the difference -- out of the reproduced image data which adjoins the image data of a smallness field An occurrence means to make only the significant image data shown by the above-mentioned regeneration configuration signal the image data of the forecast smallness field in a screen, and to output the image data of the above-mentioned forecast smallness field in a screen as image data of an optimal-prediction smallness field, the regeneration from the decryption means of the above 2nd -- the difference, while the regeneration image data of an addition result is outputted by adding the image data of a smallness field, and the optimal-prediction smallness field from the above-mentioned occurrence means It has an addition means to store the above-mentioned regeneration image data in the above-mentioned frame memory, and to store only the image data for generating the above-mentioned forecast smallness field in a screen in the above-mentioned line memory.

[0052] A sampling means to sample the picture signal as which the picture image predicting-coding equipment concerning the 7th invention was inputted to the image data of a block of the plurality which includes the pixel value of a two-dimensional array, respectively, A conversion means to change into the coefficient data of a predetermined conversion field the image data of the block sampled by the above-mentioned sampling means, It is based on the coefficient data of the block reconstructed before storing in the block memory which stores the coefficient data of the restored block, and the above-mentioned block memory. A forecast means to form the coefficient data of two or more forecast blocks to the coefficient data of a block changed by the above-mentioned conversion means, The inside of the coefficient data of a forecast block of the plurality formed of the above-mentioned forecast means, A decision means to determine the coefficient data of most efficient forecast block, to choose, to output and to transmit the specifier showing the forecast block by which selection was carried out [ above-mentioned ] to picture image forecast decryption equipment in the form of a designation bit, By subtracting the coefficient data of the forecast block chosen by the above-mentioned decision means from the coefficient data of a current block at present The 1st addition means which outputs the coefficient data of the prediction error of a subtraction result, and a quantization means to quantize the coefficient data of the prediction error outputted from the addition means of the above 1st, Entropy code modulation of the coefficient data of the prediction error from the above-mentioned quantization means is carried out. A coding means to transmit the coefficient data of the encoded prediction error to picture image forecast decryption equipment, The coefficient data of the prediction error from the above-mentioned quantization means reverse A reverse quantization means to quantize and to output the coefficient data of the restored block, While the coefficient data of the block restored by adding the coefficient data of the forecast block outputted from the above-mentioned decision means to the coefficient data of the prediction error outputted

from the above-mentioned reverse quantization means are outputted It has an inverse-transformation means to generate the image data of the restored block, by carrying out the inverse transformation of the coefficient data of the block outputted from the 2nd addition means stored in the above-mentioned block memory, and the addition means of the above 2nd.

[0053] Moreover, the picture image predicting-coding equipment concerning invention of the octavus A sampling means to sample the inputted picture signal to the image data of a block of the plurality containing the pixel value of a two-dimensional array, A conversion means to change into the coefficient data of a predetermined conversion field the image data of a block of the plurality sampled by the above-mentioned sampling means, A quantization means to quantize the coefficient data of the conversion field from the above-mentioned conversion means, It is based on the coefficient data of the block reconstructed before storing in the block memory which stores the coefficient data of the restored block, and the above-mentioned block memory. A forecast means to form the coefficient data of two or more forecast blocks to the coefficient data of a block changed by the above-mentioned conversion means, The inside of the coefficient data of a forecast block of the plurality formed of the above-mentioned forecast means, A decision means to determine the coefficient data of most efficient forecast block, to choose, to output and to transmit the specifier showing the forecast block by which selection was carried out [ above-mentioned ] to picture image forecast decryption equipment in the form of a designation bit, By subtracting the coefficient data of the forecast block chosen by the above-mentioned decision means from the coefficient data of a current block at present Entropy code modulation of the coefficient data of the prediction error from the 1st addition means which outputs the coefficient data of the prediction error of a subtraction result, and the addition means of the above 1st is carried out. By adding the coefficient data of the forecast block outputted from the above-mentioned decision means in the coefficient data of the prediction error from a coding means to transmit the coefficient data of the encoded prediction error to picture image forecast decryption equipment, and the addition means of the above 1st While the quantized coefficient data of a current block are restored and outputted The coefficient data of the current block outputted from the 2nd addition means stored in the above-mentioned block memory, and the addition means of the above 2nd reverse A reverse quantization means to quantize and output, By carrying out the inverse transformation of the coefficient data of the current block from the above-mentioned reverse quantization means, it has an inverse-transformation means to generate the image data of the restored block.

[0054] Furthermore, the picture image predicting-coding equipment concerning the 9th invention By performing motion compensation processing to the image data of the block inputted as a sampling means to sample the inputted picture signal to the image data of a block of the plurality which includes the pixel value of a two-dimensional array, respectively A compensation means to generate and output the image data of the prediction error of the block by which the motion compensation was carried out, The image data of the prediction error of the block outputted from the above-mentioned compensation means is subtracted from the image data of the block outputted from the above-mentioned sampling means. The 1st addition means which outputs the image data of a block of a subtraction result, and a conversion means to change into the coefficient data of a predetermined conversion field the image data of the block outputted from the addition means of the above 1st, It is based on the coefficient data of the block reconstructed before storing in the block memory which stores the coefficient data of the restored block, and the above-mentioned block memory. A forecast means to form the coefficient data of two or more forecast blocks to the coefficient data of a block changed by the above-mentioned conversion means, The inside of the coefficient data of a forecast block of the plurality formed of the above-mentioned forecast means, A decision means to determine the coefficient data of most efficient forecast block, to choose, to output and to transmit the specifier showing the forecast block by which selection was carried out [ above-mentioned ] to picture image forecast decryption equipment in the form of a designation bit, By subtracting the coefficient data of the forecast block chosen by the above-mentioned decision means from the coefficient data of a current block at present The 2nd addition means which outputs the coefficient data of the prediction error of a subtraction result, and a quantization means to quantize the coefficient data of the prediction error outputted from the addition means of the above 2nd, Entropy code modulation of the coefficient data of the prediction error from the above-mentioned quantization means is carried out. A coding means to transmit the coefficient data of the encoded prediction error to picture image forecast decryption equipment, The coefficient data of the prediction error from the above-mentioned quantization means reverse A reverse quantization means to quantize and to output the coefficient data of the restored block, While the coefficient data of the block restored by adding the coefficient data of the forecast block outputted from the above-mentioned decision means to the coefficient data of the prediction error outputted from the above-mentioned reverse quantization means are outputted By carrying out the inverse transformation of the coefficient data of the block outputted from the 3rd addition means stored in the above-mentioned block memory, and the addition means of the above 3rd By adding the image data of the prediction error of the block which is outputted to the image data of the block restored from an inverse-transformation means to generate the image data of the restored block, and the above-mentioned inverse-transformation means from the above-mentioned compensation means and by which the motion compensation was carried out It has the 4th addition means which outputs the image data of the restored block to the above-mentioned compensation means.

[0055] Furthermore, the picture image predicting-coding equipment concerning the 10th invention By performing motion compensation processing to the image data of the block inputted as a sampling means to sample the inputted picture signal to the image data of a block of the plurality containing the pixel value of a two-dimensional array A compensation means to generate and output the image data of the prediction error of the block by which the motion compensation was carried out, The image data of the prediction error of the block outputted from the above-mentioned compensation means is subtracted from the image data of the block outputted from the above-mentioned sampling means. The 1st addition means which outputs the image data of a block of a subtraction result, and a conversion means to change into the coefficient data of a predetermined conversion field the image data of the block outputted from the addition means of the above 1st, A quantization means to quantize the coefficient data of the conversion field from the above-mentioned conversion means, It is based on the coefficient data of the block reconstructed before storing in the block memory which stores the coefficient data of the restored block, and the above-mentioned block memory. A forecast means to form the coefficient data of two or more forecast blocks to the coefficient data of a block changed by the above-mentioned conversion means, The inside of the coefficient data of a forecast block of the plurality formed of the above-mentioned forecast means, A decision means to determine the coefficient data of most efficient forecast block, to choose, to output and to transmit the specifier showing the forecast block by which selection was carried out [ above-mentioned ] to picture image forecast decryption equipment in the form of a designation bit, By subtracting the coefficient data of the forecast block chosen by the above-mentioned decision means from the coefficient data of a current block at present Entropy code modulation of the coefficient data of the prediction error from the 2nd addition means which outputs the coefficient data of the prediction error of a subtraction result, and the addition means of the above 2nd is carried out. By adding the coefficient data of the forecast block outputted from the above-mentioned decision means in the coefficient data of the

prediction error from a coding means to transmit the coefficient data of the encoded prediction error to picture image forecast decryption equipment, and the addition means of the above 2nd While the quantized coefficient data of a current block are restored and outputted The coefficient data of the current block outputted from the 3rd addition means stored in the above-mentioned block memory, and the addition means of the above 3rd reverse A reverse quantization means to quantize and output, By carrying out the inverse transformation of the coefficient data of the current block from the above-mentioned reverse quantization means By adding the image data of the prediction error of the block which is outputted to the image data of the block restored from an inverse-transformation means to generate the image data of the restored block, and the above-mentioned inverse-transformation means from the above-mentioned compensation means and by which the motion compensation was carried out It has the 4th addition means which outputs the image data of the restored block to the above-mentioned compensation means.

[0056] The picture image forecast decryption equipment concerning the 11th invention is picture image forecast decryption equipment formed corresponding to the picture image predicting-coding equipment concerning the 7th invention. An extraction means to extract a designation bit from the received data received from the above-mentioned picture image predicting-coding equipment, It is based on the forecast block which the block memory which stores the coefficient data of the restored block, and the designation bit extracted by the above-mentioned extraction means show. An another forecast means to generate and output the coefficient data of a forecast block to the coefficient data of a current block of this time contained in the above-mentioned received data using the coefficient data of the block restored before storing in the above-mentioned block memory, A decryption means to carry out the entropy decryption of the above-mentioned received data, and to output the coefficient data of the decrypted prediction error, The coefficient data of the prediction error outputted from the above-mentioned decryption means reverse A reverse quantization means to quantize and output, While the coefficient data of a current block at present are restored and outputted by adding the coefficient data of the forecast block outputted from the forecast means by the above to the coefficient data of the prediction error outputted from the above-mentioned reverse quantization means It has an another inverse-transformation means to carry out the inverse transformation of the coefficient data of the current block outputted from the 3rd addition means stored in the above-mentioned block memory, and the addition means of the above 3rd, and to output the image data of the restored current block.

[0057] Moreover, the picture image forecast decryption equipment concerning the 12th invention An extraction means to extract a designation bit from the received data which are the picture image forecast decryption equipment formed corresponding to the picture image predicting-coding equipment concerning invention of the octavus, and were received from the above-mentioned picture image predicting-coding equipment, It is based on the forecast block which the block memory which stores the coefficient data of the restored block, and the designation bit extracted by the above-mentioned extraction means show. An another forecast means to generate and output the coefficient data of a forecast block to the coefficient data of a current block of this time contained in the above-mentioned received data using the coefficient data of the block restored before storing in the above-mentioned block memory, A decryption means to carry out the entropy decryption of the above-mentioned received data, and to output the coefficient data of the decrypted prediction error, While the coefficient data of a current block at present are restored and outputted by adding the coefficient data of the forecast block outputted from the above-mentioned forecast means to the coefficient data of the prediction error outputted from the above-mentioned decryption means The coefficient data of the prediction error outputted from the 3rd addition means stored in the above-mentioned block memory, and the addition means of the above 3rd reverse A reverse quantization means to quantize and output, It has an another inverse-transformation means to carry out the inverse transformation of the coefficient data of the current block outputted from the above-mentioned reverse quantization means, and to output the image data of the restored current block.

[0058] Furthermore, the picture image forecast decryption equipment concerning the 13th invention

Since it became timeout time, translation result display processing is stopped.



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像信号を複数のブロックにサンプリングすることと、

上記ブロックの画像信号を、DC係数とAC係数とを有するDCT係数の2次元列に変換することと、

左ブロック(B)又は上ブロック(A)のいずれかから適応的に選択された隣接ブロックのDC係数から、カレントブロック(C)のDC係数を予測することとを含むことを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項2】 上記DC係数を予測する前に、上記DCT係数を量子化することをさらに含むことを特徴とする請求項1記載の画像予測符号化方法。

【請求項3】 上記カレントブロック(C)のDC係数の予測は、マクロブロックのすべてのブロックにわたって独立に繰り返されることを特徴とする請求項2記載の画像予測符号化方法。

【請求項4】 画像信号を複数のブロックにサンプリングすることと、

上記ブロックの画像信号を、DC係数とAC係数とを有するDCT係数の2次元列に変換することと、

左ブロック(B)又は上ブロック(A)のいずれかから適応的に選択された隣接ブロックの上記DCT係数から、カレントブロック(C)のDC係数とAC係数とを予測することとを含むことを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項5】 画像信号を複数のブロックにサンプリングすることと、

上記ブロックの画像信号を、DC係数とAC係数とを有するDCT係数の2次元列に変換することと、

左ブロック(B)又は上ブロック(A)のいずれかから適応的に選択された隣接ブロックのDC係数から、カレントブロック(C)のDC係数を予測することと、  
上記カレントブロック(C)のAC係数を、

(a) カレントブロックの上記DC係数が上記左ブロック(B)から選択されたとき、上記左ブロック(B)の最初の列と、

(b) カレントブロックの上記DC係数が上記上ブロック(A)から選択されたとき、上記上ブロック(A)の最初の行とのいずれかの係数の集合から予測することとを含むことを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項6】 上記左ブロック(B)又は上記上ブロック(A)のいずれかから選択された上記隣接ブロックのDC係数から、上記カレントブロック(C)のDC係数を最少ビット使用規則に従って予測することとを特徴とする請求項4記載の画像予測符号化方法。

【請求項7】 上記カレントブロックのAC係数が上記隣接ブロックから予測されるか否かを示す、指示ビットを供給することをさらに含むことを特徴とする請求項4記載の画像予測符号化方法。

【請求項8】 画像信号を複数のブロックにサンプリ

ングすることと、

上記ブロックの画像信号を、DC係数とAC係数とを有するDCT係数の2次元列に変換することと、

上記DCT係数を、量子化されたDCT値に量子化することと、

左ブロック又は上ブロックのいずれかから適応的に選択された隣接ブロックの上記DC係数から、カレントブロックの量子化されたDC係数を予測することとを含み、  
上記カレントブロックの量子化されたDC係数の上記予測に用いるために選択されたブロックの上記DC係数は、

上記選択されたブロックの量子化ステップサイズに対する上記カレントブロックの量子化ステップサイズの比によって測定されることを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項9】 画像信号を複数のブロックにサンプリングすることと、

上記ブロックの画像信号を、DC係数とAC係数とを有するDCT係数の2次元列に変換することと、

上記DCT係数を、量子化されたDCT値に量子化することと、

左ブロック又は上ブロックのいずれかから適応的に選択された隣接ブロックの上記DCT係数から、カレントブロックの量子化されたDC係数と量子化されたAC係数とを予測することとを含み、  
上記カレントブロック(C)の上記量子化されたDC係数と上記量子化されたAC係数の上記予測に用いられるために選択されたブロックの上記DCT係数は、

上記選択されたブロックの量子化ステップサイズに対する上記カレントブロックの量子化ステップサイズの比によって測定されることを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項10】 サンプリングされた画像信号のブロックをDCT係数の2次元列に変換することと、

左ブロック又は上ブロックのいずれかから適応的に選択された隣接ブロックのDCT係数からカレントブロックのDCT係数を予測することによって、予測されたDCT変換係数を得ることと、

上記カレントブロックの上記DCT係数から、上記予測されたDCT変換係数を減算することにより、複数の差分DCT係数の2次元列を得ることと、

上記複数の差分DCT係数の2次元列を走査して、DCT係数の1次元列に変換することとを含み、  
上記走査は、

(1) 上記予測において、上記カレントブロックのAC係数が予測されなかったときのジグザグ走査と、  
(2) 上記カレントブロックのAC係数が予測され、上記DC予測が左ブロックを参照したときの垂直走査と、  
(3) 上記カレントブロックのAC係数が予測され、上記DC予測が上ブロックを参照したときの水平走査とのうち1つによって実行されることを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項11】 上記DCT係数の1次元列の可変長符号化を実行することをさらに含むことを特徴とする請求項10記載の画像予測符号化方法。

【請求項12】 上記変換は、サンプリングされた画像信号のブロックを、DCT係数の複数の8×8ブロックに変換することを特徴とする請求項10記載の画像予測符号化方法。

【請求項13】 上記走査は、

(1) 上記予測において上記カレントブロック(C)のAC係数が予測されていないときに、複数のDCT変換係数の8×8ブロックを以下の順序でジグザグ走査する場合と、

0, 1, 5, 6, 14, 15, 27, 28;  
2, 4, 7, 13, 16, 26, 29, 42;  
3, 8, 12, 17, 25, 30, 41, 43;  
9, 11, 18, 24, 31, 40, 44, 53;  
10, 19, 23, 32, 39, 45, 52, 54;  
20, 22, 33, 38, 46, 51, 55, 60;  
21, 34, 37, 47, 50, 56, 59, 61;  
35, 36, 48, 49, 57, 58, 62, 63;

(2) 上記予測において上記カレントブロック(C)のAC係数が予測され、上記DC予測が上記左ブロックを参照したときに、以下の順序で垂直走査をする場合と、

0, 4, 6, 20, 22, 36, 38, 52;  
1, 5, 7, 21, 23, 37, 39, 53;  
2, 8, 19, 24, 34, 40, 50, 54;  
3, 9, 18, 25, 35, 41, 51, 55;  
10, 17, 26, 30, 42, 46, 56, 60;  
11, 16, 27, 31, 43, 47, 57, 61;  
12, 15, 28, 32, 44, 48, 58, 62;  
13, 14, 29, 33, 45, 49, 59, 63;

(3) 上記予測において上記カレントブロック(C)のAC係数が予測され、上記DC予測が上記上ブロックを参照したときに、以下の順序で水平走査をする場合と、

0, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13;  
4, 5, 8, 9, 17, 16, 15, 14;  
6, 7, 19, 18, 26, 27, 28, 29;  
20, 21, 24, 25, 30, 31, 32, 33;  
22, 23, 34, 35, 42, 43, 44, 45;  
36, 37, 40, 41, 46, 47, 48, 49;  
38, 39, 50, 51, 56, 57, 58, 59;  
52, 53, 54, 55, 60, 61, 62, 63;

の走査を実行することを特徴とする請求項10記載の画像予測符号化方法。

【請求項14】 上記左ブロック(B)又は上記上ブロック(A)のいずれかから選択された隣接ブロックのDCT係数から、上記カレントブロック(C)のDCT係数を最少ビット使用規則に従って予測することを特徴とする請求項5記載の画像予測符号化方法。

【請求項15】 上記カレントブロックのAC係数が上

記隣接ブロックから予測されるか否かを示す、指示ビットを供給することをさらに含むことを特徴とする請求項5記載の画像予測符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像予測符号化装置及び方法、画像予測復号化装置及び方法、並びに記録媒体に関する。特に、静止画又は動画である画像のデジタル画像データを、例えば光ディスクなどの記録媒体に記憶し、又は通信回線を伝送するための画像予測符号化装置及び方法、並びに、画像予測復号化装置及び方法に関する。また、上記画像予測符号化方法のステップを含むプログラムを記録した記録媒体、並びに、上記画像予測復号化方法のステップを含むプログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル画像を効率よく記憶し又は伝送するには、圧縮符号化する必要がある。デジタル画像を圧縮符号化するための方法として、JPEG (Joint Photographic Experts Group) やMPEG (Motion Picture Experts Group) に代表される離散コサイン変換(以下、DCT変換という。)のほかに、サブバンド符号化やウェーブレット符号化、フラクタル符号化などの波形符号化方法がある。また、画像間の冗長な信号を取り除くには動き補償を用いた画像間予測を行い、差分信号を波形符号化する。

【0003】MPEGの方式では、入力画像を複数の16×16のマクロブロックに分割して処理する。1つのマクロブロックをさらに8×8のブロックに分割し、8×8のDCT変換処理を施してから量子化する。これはフレーム内符号化と呼ばれる。

【0004】一方、ブロックマッチングをはじめとする動き検出方法で、時間に隣接する別のフレームの中から対象マクロブロックに誤差の最も小さい予測マクロブロックを検出し、検出された予測マクロブロックを対象マクロブロックから減算し、差分マクロブロックを生成し、8×8のDCT変換を施してから量子化する。これをフレーム間符号化と呼び、予測マクロブロックを時間領域の予測信号と呼ぶ。このようにMPEGでは、同じフレームの中から画像を予測していない。

【0005】通常の画像は空間的に似ている領域が多く、この性質を用いて空間領域に画像を近似することができる。時間領域の予測信号と同じように、同じフレームの中から予測信号を求めることも可能である。これを空間領域の予測信号と呼ぶ。

【0006】空間的に近接する2つの画素値が近い場合、空間領域の予測信号は一般的に対象信号に近い位置にある。一方、受信側又は再生側では、原画像がないため、予測信号は過去において符号化し再生された信号を用いる必要がある。この2つの要素から、空間領域の予

測信号を高速に生成する必要がある。画素値を復号化し再生した後すぐに予測信号の生成に用いられるからである。

【0007】従って、空間領域の予測信号を簡単かつ高精度に生成する必要がある。また、符号化装置及び復号化装置において高速演算可能な構成が要求される。

【0008】ところで、画像データの符号化は、JPG、MPEG1、H.261、MPEG2及びH.263などの多くの国際的標準に広く使用されて来た。後者の標準の各々は符号化能率を更に改善している。すなわち、同じ画質を表現するのに従来の標準に比べてビット数をさらに減少する努力がなされてきた。

【0009】動画に対する画像データの符号化は、イントラフレーム符号化と予測フレーム符号化から成り立っている。ここで、イントラフレーム符号化は、1つのフレームの画面内でのフレーム内符号化をいう。例えばMPEG1標準のような代表的なハイブリッド符号化システムにおいては、連続するフレームは次の3つの異なるタイプに分類できる。

(a) イントラフレーム（以下、Iフレームという。）、(b) 予測フレーム（以下、Pフレームという。）、及び(c) 両方向予測フレーム（以下、Bフレームという。）。

【0010】Iフレームは他のフレームと独立的に符号化され、すなわち、Iフレームは他のフレームを用いることなく圧縮される。Pフレームは、符号化されたフレーム（それは、Pフレームである。）の内容を予測するために1つ前のフレームを用いることにより動きの検出及び補償を通じて符号化されている。Bフレームは、1つ前のフレームからの情報及びBフレームの中味のデータを予測する後続のフレームからの情報を用いる動きの検出及び補償を用いることにより符号化されている。以前のフレーム及び後続のフレームはIフレームか、又はPフレームである。Iフレームはイントラコードモードに属している。Pフレーム及びBフレームは予測コードモードに属している。

【0011】Iフレーム、Pフレーム及びBフレームの符号化の性質が違っているように、その圧縮方法も各々異なっている。Iフレームは、冗長性を減少させるために一時的な予測を使用しないので、Pフレーム及びBフレームに比べてより多くのビット数を必要とする。

【0012】ここで、MPEG2を例として説明する。ビットレートを4Mビット/秒とし、画像は、30フレーム/秒の画像と仮定する。一般的には、I、P及びBフレームに用いられるビット数の比は6:3:1である。従ってIフレームは約420Kbits/sを使用し、Bフレームは約70Kbits/sを使用する。なぜならBフレームは両方向から十分に予測されているからである。

【0013】図14は、従来技術の画像予測符号化装置

の構成を示すブロック図である。DCT変換をブロックに基づいて実行するので、最近の画像符号化方法はすべて、画像をより小さいブロックに分割することを基礎としている。イントラフレーム符号化においては、入力されたデジタル画像信号に対して、図14に示されるように、まず、ブロックサンプリング処理1001が実行される。次いで、ブロックサンプリング処理1001後のこれらのブロックに対して、DCT変換処理1004が実行された後、量子化処理1005及びランレングスホフマン可変長符号化(VLC: Variable Length Coding; エントロピー符号化)処理1006が実行される。一方、予測フレーム符号化においては、入力されたデジタル画像に対して動き補償処理1003が実行され、そして、動き補償されたブロック（すなわち、予測されたブロック）に対してDCT変換処理1004が実行される。次いで、量子化処理1005、及びランレングスホフマンVLC符号化(エントロピー符号化)処理1006が実行される。

【0014】ブロックに基づくDCT変換処理1004は、処理対象のブロック内の空間的な冗長性を除去し又は減少させること、並びに、動き検出及び補償処理1002、1003は隣接するフレームの間の一時的な冗長性を除去し又は減少させることは、従来の画像符号化技術から公知である。さらに、DCT変換処理1004及び量子化処理1005の後に実行される、ランレングスホフマンVLC符号化又は他のエントロピー符号化処理1006は、量子化されたDCT変換係数の間の統計的冗長性を除去する。しかしその処理は、画面内のブロックのみに対してのみある。

【0015】デジタル画像は本来的性質として空間的に大きな冗長性を有している。この冗長性は、画像のフレーム内のブロックのみでなく、ブロックを越えてブロックとブロックとの間にも存在している。しかしながら、現実の方法は画像のブロック間の冗長性を除去する方法を使用していないことは、上述から明らかである。

【0016】現在の画像符号化手法においては、DCT変換処理1004又は他の変換処理は、ハードウェアの形成及び計算上の拘束条件のためにブロックに基づいて実行される。

【0017】空間的な冗長性は、ブロックを基礎とする変換処理によって減少されるが、それは1つのブロック内でのみに限定される。隣接する2つのブロック間の冗長性はあまりうまく考慮されていないが、常に多くのビット数を消費するフレーム内符号化を用いればさらに減少できるであろう。

【0018】さらに、ブロックを基礎とするDCT変換処理が、処理対象のブロック内の空間的な冗長性を除去し、又は減少させ、また、動き予測及び補償処理が、隣接する2つのフレーム間の一時的な冗長性を除去し、又は減少させることは、現在の画像符号化技術から公知で

ある。DCT変換処理及び量子化処理の後に実行される、ジグザグスキャン及びランレングスホフマンVLC符号化処理又は他のエントロピー符号化処理は、量子化されたDCT変換係数の中の統計的冗長性を除去するが、なお、それは1つのブロック内に限定される。

【0019】デジタル画像は本来高い空間冗長性を含んでいる。この冗長性はブロックの内部に存在するのみでなく、画像のブロックを越えてそしてブロック間にも存在している。従って、上記のことから明らかなように、現存する方法においては、JPEG、MPEG1及びMPEG2のDC係数の予測を除いて、1つの画像のブロック間の冗長性を除去する方法を全く用いていない。

【0020】MPEG1及びMPEG2においては、DC係数の予測は、現在の符号化されているブロックから前の符号化ブロックのDC値を減算することにより実行される。これは予測が適切でない時に適応性又はモードスイッチングを有しない簡単な予測方法である。さらにそれはDC係数を含むだけである。

【0021】当該技術分野の現在の状態では、ジグザグスキャンはランレングス符号化の前にすべてのブロックに対して用いられている。ブロックの中味のデータに基づいてスキャンを適応的にする試みはなされていない。

【0022】図22は、従来技術の画像予測符号化装置の構成を示すブロック図である。図22において、従来技術の画像予測符号化装置は、ブロックサンプリングユニット2001、DCT変換ユニット2003、量子化ユニット2004、ジグザグスキャンユニット2005及びエントロピー符号化ユニット2006を備える。本明細書において、「ユニット」という用語は、回路装置を意味する。

【0023】イントラフレーム符号化（すなわち、フレーム内符号化）においては、入力された画像信号に対して、ブロックサンプリング処理2001が実行された後、直接に、DCT変換処理2003が実行され、そして、量子化処理2004、ジグザグスキャン処理2005及びエントロピー符号化処理2006が順次実行される。一方、インターフレーム符号化（すなわち、フレーム間符号化、すなわち、予測フレーム符号化）においては、ブロックサンプリング処理2001の後に、動き検出及び補償処理がユニット2011において実行され、次いで、ブロックサンプリング2001からの画像データをユニット2011からの検出値を減算することにより、加算器2002により予測誤差が得られる。さらに、この予測誤差に対して、DCT変換処理2003が実行され、続いて量子化処理2004、ジグザグスキャン処理2005及びエントロピー符号化処理2006が、イントラフレーム符号化と同様に実行される。

【0024】図22の画像予測符号化装置内に設けられるローカルデコーダにおいて、逆量子化処理及び逆DC

T変換処理はユニット2007及び2008において実行される。イントラフレーム符号化においては、動き検出及び補償された予測値は、ユニット2007及び2008によって再構築された予測誤差に加算器2009によって加算され、その加算値は、局所的に復号化された画像データを意味し、その復号化された画像データは、ローカルデコーダのフレームメモリ2010に記憶される。最終的には、ビットストリームがエントロピー符号化ユニット2010から出力されて、相手方の画像予測復号化装置に送信される。

【0025】図23は、従来技術の画像予測復号化装置の構成を示すブロック図である。ビットストリームは、可変長デコーダ（VLD：Variable Length Decoding）ユニット（又はエントロピー復号化ユニット）2021によって復号化され、次いで、復号化された画像データに対して、逆量子化処理及び逆DCT変換処理がユニット2023及び2024において実行される。インターフレーム符号化において、ユニット2027で形成された、動き検出及び補償された予測値は、加算器2025によって再構築された予測誤差に加算され、局所的な復号化画像データが形成される。局所的に復号化された画像データはローカルデコーダのフレームメモリ1026に記憶される。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】現在の画像符号化技術においては、DCT変換処理又は他の変換処理は、ハードウェアの形成及び計算上の拘束条件のために、ブロックを基礎として実行されている。空間的冗長性はブロックを基礎とする変換によって削減されるであろう。しかしながら、それはブロック内のみである。隣接するブロック間の冗長性はあまり十分に考慮されていない。特に、常に多量のビットを消費するイントラフレーム符号化については特に考慮がなされていない。

【0027】本発明の第1の目的は、空間領域の予測画像データを簡単に、高速でかつ高精度に生成することができる画像予測符号化装置及び方法、並びに、画像予測復号化装置及び方法を提供することにある。

【0028】また、本発明の第2の目的は、従来技術の画像予測符号化装置及び画像予測復号化装置と比較して、ブロック内の冗長性を除去することができ、より効率的に画像データを符号化又は復号化することができる画像予測符号化装置及び方法、並びに、画像予測復号化装置及び方法を提供することにある。

【0029】さらに、本発明の第3の目的は、画像データの内部の性質に依存して、重要な変換係数がブロックの異なる区域に集中されるという問題点を解決し、ブロックに対して正しいスキャン方法を決定することによりエントロピー符号化処理の能率を改善することができる画像予測符号化装置及び方法、並びに、画像予測復号化装置及び方法を提供することにある。



【0030】またさらに、本発明の第4の目的は、上記画像予測符号化方法又は画像予測復号化方法の各ステップを記録した記録媒体を提供することにある。

【0031】

【課題を解決するための手段】本発明に係る画像予測符号化方法は、画像信号を複数のブロックにサンプリングすることと、上記ブロックの画像信号を、DC係数とAC係数とを有するDCT係数の2次元列に変換することと、左ブロック(B)又は上ブロック(A)のいずれかから適応的に選択された隣接ブロックのDC係数から、カレントブロック(C)のDC係数を予測することとを含むことを特徴とする。

【0032】また、上記画像予測符号化方法において、好ましくは、上記DC係数を予測する前に、上記DCT係数を量子化することをさらに含むことを特徴とする。

【0033】さらに、上記画像予測符号化方法において、好ましくは、上記カレントブロック(C)のDC係数の予測は、マクロブロックのすべてのブロックにわたって独立に繰り返されることを特徴とする。

【0034】本発明に係る画像予測符号化方法は、画像信号を複数のブロックにサンプリングすることと、上記ブロックの画像信号を、DC係数とAC係数とを有するDCT係数の2次元列に変換することと、左ブロック(B)又は上ブロック(A)のいずれかから適応的に選択された隣接ブロックの上記DCT係数から、カレントブロック(C)のDC係数とAC係数とを予測することを含むことを特徴とする。

【0035】本発明に係る上記画像予測符号化方法は、画像信号を複数のブロックにサンプリングすることと、上記ブロックの画像信号を、DC係数とAC係数とを有するDCT係数の2次元列に変換することと、左ブロック(B)又は上ブロック(A)のいずれかから適応的に選択された隣接ブロックのDC係数から、カレントブロック(C)のDC係数を予測することと、上記カレントブロック(C)のAC係数を、(a)カレントブロックの上記DC係数が上記左ブロック(B)から選択されたとき、上記左ブロック(B)の最初の列と、(b)カレントブロックの上記DC係数が上記上ブロック(A)から選択されたとき、上記上ブロック(A)の最初の行とのいずれかの係数の集合から予測することとを含むことを特徴とする。

【0036】また、上記画像予測符号化方法において、好ましくは、上記左ブロック(B)又は上記上ブロック(A)のいずれかから選択された上記隣接ブロックのDC係数から、上記カレントブロック(C)のDC係数を最少ビット使用規則に従って予測することとを特徴とする。

【0037】さらに、上記画像予測符号化方法において、好ましくは、上記カレントブロックのAC係数が上記隣接ブロックから予測されるか否かを示す、指示ピッ

トを供給することをさらに含むことを特徴とする。

【0038】本発明に係る画像予測符号化方法は、画像信号を複数のブロックにサンプリングすることと、上記ブロックの画像信号を、DC係数とAC係数とを有するDCT係数の2次元列に変換することと、上記DCT係数を、量子化されたDCT値に量子化することと、左ブロック又は上ブロックのいずれかから適応的に選択された隣接ブロックの上記DC係数から、カレントブロックの量子化されたDC係数を予測することとを含み、上記カレントブロックの量子化されたDC係数の上記予測に用いるために選択されたブロックの上記DC係数は、上記選択されたブロックの量子化ステップサイズに対する上記カレントブロックの量子化ステップサイズの比によって測定されることを特徴とする。

【0039】本発明に係る画像予測符号化方法は、画像信号を複数のブロックにサンプリングすることと、上記ブロックの画像信号を、DC係数とAC係数とを有するDCT係数の2次元列に変換することと、上記DCT係数を、量子化されたDCT値に量子化することと、左ブロック又は上ブロックのいずれかから適応的に選択された隣接ブロックの上記DCT係数から、カレントブロックの量子化されたDC係数と量子化されたAC係数とを予測することとを含み、上記カレントブロック(C)の上記量子化されたDC係数と上記量子化されたAC係数の上記予測に用いられるために選択されたブロックの上記DCT係数は、上記選択されたブロックの量子化ステップサイズに対する上記カレントブロックの量子化ステップサイズの比によって測定されることを特徴とする。

【0040】本発明に係る画像予測符号化方法は、サンプリングされた画像信号のブロックをDCT係数の2次元列に変換することと、左ブロック又は上ブロックのいずれかから適応的に選択された隣接ブロックのDCT係数からカレントブロックのDCT係数を予測することによって、予測されたDCT変換係数を得ることと、上記カレントブロックの上記DCT係数から、上記予測されたDCT変換係数を減算することにより、複数の差分DCT係数の2次元列を得ることと、上記複数の差分DCT係数の2次元列を走査して、DCT係数の1次元列に変換することとを含み、上記走査は、(1)上記予測において、上記カレントブロックのAC係数が予測されなかったときのジグザグ走査と、(2)上記カレントブロックのAC係数が予測され、上記DC予測が左ブロックを参照したときの垂直走査と、(3)上記カレントブロックのAC係数が予測され、上記DC予測が上ブロックを参照したときの水平走査とのうち1つによって実行されることを特徴とする。

【0041】また、上記画像予測符号化方法において、好ましくは、上記DCT係数の1次元列の可変長符号化を実行することをさらに含むことを特徴とする。

【0042】さらに、上記画像予測符号化方法におい

て、好ましくは、上記変換は、サンプリングされた画像信号のブロックを、DCT係数の複数の $8 \times 8$ ブロックに変換することを特徴とする。

【0043】またさらに、上記画像予測符号化方法において、好ましくは、上記走査は、(1)上記予測において上記カレントブロック(C)のAC係数が予測されていないときに、複数のDCT変換係数の $8 \times 8$ ブロックを以下の順序でジグザグ走査する場合と、

0, 1, 5, 6, 14, 15, 27, 28;  
2, 4, 7, 13, 16, 26, 29, 42;  
3, 8, 12, 17, 25, 30, 41, 43;  
9, 11, 18, 24, 31, 40, 44, 53;  
10, 19, 23, 32, 39, 45, 52, 54;  
20, 22, 33, 38, 46, 51, 55, 60;  
21, 34, 37, 47, 50, 56, 59, 61;  
35, 36, 48, 49, 57, 58, 62, 63;

(2)上記予測において上記カレントブロック(C)のAC係数が予測され、上記DC予測が上記左ブロックを参照したときに、以下の順序で垂直走査をする場合と、

0, 4, 6, 20, 22, 36, 38, 52;  
1, 5, 7, 21, 23, 37, 39, 53;  
2, 8, 19, 24, 34, 40, 50, 54;  
3, 9, 18, 25, 35, 41, 51, 55;  
10, 17, 26, 30, 42, 46, 56, 60;  
11, 16, 27, 31, 43, 47, 57, 61;  
12, 15, 28, 32, 44, 48, 58, 62;  
13, 14, 29, 33, 45, 49, 59, 63;

(3)上記予測において上記カレントブロック(C)のAC係数が予測され、上記DC予測が上記上ブロックを参照したときに、以下の順序で水平走査をする場合と、

0, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13;  
4, 5, 8, 9, 17, 16, 15, 14;  
6, 7, 19, 18, 26, 27, 28, 29;  
20, 21, 24, 25, 30, 31, 32, 33;  
22, 23, 34, 35, 42, 43, 44, 45;  
36, 37, 40, 41, 46, 47, 48, 49;  
38, 39, 50, 51, 56, 57, 58, 59;  
52, 53, 54, 55, 60, 61, 62, 63;

の走査を実行することを特徴とする。

【0044】また、上記画像予測符号化方法において、好ましくは、上記左ブロック(B)又は上記上ブロック(A)のいずれかから選択された隣接ブロックのDC係数から、上記カレントブロック(C)のDC係数を最少ビット使用規則に従って予測することを特徴とする。

【0045】さらに、上記画像予測符号化方法において、好ましくは、上記カレントブロックのAC係数が上記隣接ブロックから予測されるか否かを示す、指示ビットを供給することをさらに含むことを特徴とする。

【0046】第1の発明に係る画像予測符号化装置は、入力される符号化画像データを互いに隣接する複数の小

領域の画像データに分割する分割手段と、上記分割手段によって分割された互いに隣接する複数の小領域の画像データの中で処理対象の小領域の画像データを符号化するときに、上記処理対象の小領域の画像データに隣接する再生された再生小領域の画像データを上記処理対象の小領域の画面内予測小領域の画像データとし、上記画面内予測小領域の画像データを最適予測小領域の画像データとし、上記処理対象の小領域の画像データと上記最適予測小領域の画像データとの差分である差分小領域の画像データを生成する第1の生成手段と、上記生成手段によって生成された差分小領域の画像データを符号化する符号化手段と、上記符号化手段によって符号化された差分小領域の画像データを復号化する復号化手段と、上記復号化手段によって復号化された差分小領域の画像データを上記最適予測小領域の画像データに加算することにより再生された再生小領域の画像データを生成する第2の生成手段とを備える。

【0047】また、第2の発明に係る画像予測符号化装置は、入力された符号化画像データを互いに隣接する複数の小領域の画像データに分割する分割手段と、上記分割手段によって分割された互いに隣接する複数の小領域の中で処理対象の小領域を符号化するときに、上記処理対象の小領域の画像データに隣接する再生された再生小領域の画像データの中から、上記符号化画像データが有意であるか否かを示す入力された有意信号によって示される有意な画像データのみを上記処理対象の小領域の画面内予測小領域の画像データとし、上記画面内予測小領域の画像データを最適予測小領域の画像データとし、上記処理対象の小領域の画像データと上記最適予測小領域の画像データとの差分である差分小領域の画像データを生成する第1の生成手段と、上記第1の生成手段によって生成された差分小領域の画像データを符号化する符号化手段と、上記符号化手段によって符号化された差分小領域の画像データを復号化する復号化手段と、上記復号化手段によって復号化された差分小領域の画像データを上記最適予測小領域の画像データに加算することにより再生された再生小領域の画像データを生成する第2の生成手段とを備える。

【0048】さらに、第3の発明に係る画像予測復号化装置は、入力された符号化された画像データ系列を解析して画像差分信号を出力する解析手段と、上記解析手段から出力される差分画像信号から、再生差分小領域の画像データを復号化する復号化手段と、所定の画面内予測小領域の画像データを生成するための画像データを格納するラインメモリと、上記ラインメモリからの画像データに対して予測信号発生処理を実行することにより、上記再生差分小領域の画像データに隣接する再生された画像データを画面内予測小領域の画像データとし、上記画面内予測小領域の画像データを最適予測小領域の画像データとして出力する発生手段と、上記復号化手段からの

再生差分小領域の画像データと、上記発生手段からの最適予測小領域の画像データとを加算して、加算結果の画面内予測小領域を生成するための画像データを出力するとともに、上記ラインメモリに格納する加算手段とを備える。

【0049】またさらに、第4の発明に係る画像予測復号化装置は、入力された符号化された画像データ系列を解析して、画像差分信号と、動きベクトル信号と、制御信号とを出力する解析手段と、上記解析手段から出力される差分画像信号を、再生差分小領域の画像データに復号化する復号化手段と、上記解析手段から出力される制御信号に基づいて、動き補償手段と発生手段とが選択的に動作させるように制御する切り換え信号を出力する制御手段と、所定の再生画像データを格納するフレームメモリと、所定の画面内予測小領域の画像データを生成するための画像データを格納するラインメモリと、上記制御手段からの切り換え信号にตอบสนองして、入力される動きベクトル信号に対して動き補償処理を実行することにより、上記フレームメモリから時間予測小領域の画像データを生成して、最適予測小領域の画像データとして出力する動き補償手段と、上記制御手段からの切り換え信号にตอบสนองして、上記ラインメモリからの画像データに対して予測信号発生処理を実行することにより、上記再生差分小領域の画像データに隣接する再生された画像データを画面内予測小領域の画像データとし、上記画面内予測小領域の画像データを最適予測小領域の画像データとして出力する発生手段と、上記復号化手段からの再生差分小領域の画像データと、上記発生手段からの最適予測小領域とを加算することにより、加算結果の再生画像データを出力するとともに、上記再生画像データを上記フレームメモリに格納し、上記画面内予測小領域の画像データを生成するための画像データのみを上記ラインメモリに格納する加算手段とを備える。

【0050】また、第5の発明に係る画像予測復号化装置は、入力された符号化された画像データ系列を解析して、圧縮形状信号と画像差分信号とを出力する解析手段と、上記解析手段から出力される圧縮形状信号を、再生形状信号に復号化する第1の復号化手段と、上記解析手段から出力される差分画像信号を、再生差分小領域の画像データに復号化する第2の復号化手段と、所定の画面内予測小領域の画像データを生成するための画像データを格納するラインメモリと、上記ラインメモリからの画像データに対して予測信号処理を実行することにより、上記再生差分小領域の画像データに隣接する再生された画像データの中から、上記再生形状信号によって示される有意な画像データのみを画面内予測小領域の画像データとし、上記画面内予測小領域の画像データを最適予測小領域の画像データとして出力する発生手段と、上記第2の復号化手段からの再生差分小領域の画像データと、上記発生手段からの最適予測小領域とを加算することにより、

より、加算結果の画像データを出力するとともに、上記画面内予測小領域の画像データを生成するための画像データのみを上記ラインメモリに格納する加算手段とを備える。

【0051】さらに、第6の発明に係る画像予測復号化装置は、入力された符号化された画像データ系列を解析して、圧縮形状信号と、画像差分信号と、動きベクトル信号と、制御信号とを出力する解析手段と、上記解析手段から出力される圧縮形状信号を、再生形状信号に復号化する第1の復号化手段と、上記解析手段から出力される差分画像信号を、再生差分小領域に復号化する第2の復号化手段と、上記解析手段から出力される制御信号に基づいて、動き補償手段と発生手段とを選択的に動作させるように制御する切り換え信号を出力する制御手段と、所定の再生画像データを格納するフレームメモリと、所定の画面内予測小領域の画像データを生成するための画像データを格納するラインメモリと、上記制御手段から出力される切り換え信号にตอบสนองして、上記解析手段から出力される動きベクトル信号に基づいて、上記フレームメモリからの再生画像データに対して動き補償処理を実行することにより、時間予測小領域の画像データを発生して、最適予測小領域の画像データとして出力する動き補償手段と、上記制御手段から出力される切り換え信号にตอบสนองして、上記ラインメモリからの画像データに対して予測信号処理を実行することにより、上記再生差分小領域の画像データに隣接する再生された画像データの中から、上記再生形状信号によって示される有意な画像データのみを画面内予測小領域の画像データとし、上記画面内予測小領域の画像データを最適予測小領域の画像データとして出力する発生手段と、上記第2の復号化手段からの再生差分小領域の画像データと、上記発生手段からの最適予測小領域とを加算することにより、加算結果の再生画像データを出力するとともに、上記再生画像データを上記フレームメモリに格納し、上記画面内予測小領域を生成するための画像データのみを上記ラインメモリに格納する加算手段とを備える。

【0052】第7の発明に係る画像予測符号化装置は、入力された画像信号をそれぞれ二次元配列の画素値を含む複数のブロックの画像データにサンプリングするサンプリング手段と、上記サンプリング手段によってサンプリングされたブロックの画像データを所定の変換領域の係数データに変換する変換手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記ブロックメモリに格納された前に再構築されたブロックの係数データに基づいて、上記変換手段によって変換されたブロックの係数データに対して複数の予測ブロックの係数データを形成する予測手段と、上記予測手段によって形成された複数の予測ブロックの係数データのうち、最も効率が良い予測ブロックの係数データを決定し選択して出力し、上記選択された予測ブロックを表す指示子を指

示ビットの形式で画像予測復号化装置に送信する決定手段と、上記決定手段によって選択された予測ブロックの係数データを、現時点のカレントブロックの係数データから減算することにより、減算結果の予測誤差の係数データを出力する第1の加算手段と、上記第1の加算手段から出力される予測誤差の係数データを量子化する量子化手段と、上記量子化手段からの予測誤差の係数データをエントロピー符号化して、符号化された予測誤差の係数データを画像予測復号化装置に送信する符号化手段と、上記量子化手段からの予測誤差の係数データを逆量子化して、復元されたブロックの係数データを出力する逆量子化手段と、上記決定手段から出力される予測ブロックの係数データを、上記逆量子化手段から出力される予測誤差の係数データに加算することにより、復元されたブロックの係数データを出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第2の加算手段と、上記第2の加算手段から出力されるブロックの係数データを逆変換することにより、復元されたブロックの画像データを生成する逆変換手段とを備える。

【0053】また、第8の発明に係る画像予測符号化装置は、入力された画像信号を二次元配列の画素値を含む複数のブロックの画像データにサンプリングするサンプリング手段と、上記サンプリング手段によってサンプリングされた複数のブロックの画像データを所定の変換領域の係数データに変換する変換手段と、上記変換手段からの変換領域の係数データを量子化する量子化手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記ブロックメモリに格納された前に再構築されたブロックの係数データに基づいて、上記変換手段によって変換されたブロックの係数データに対して複数の予測ブロックの係数データを形成する予測手段と、上記予測手段によって形成された複数の予測ブロックの係数データのうち、最も効率が良い予測ブロックの係数データを決定し選択して出力し、上記選択された予測ブロックを表す指示子を指示ビットの形式で画像予測復号化装置に送信する決定手段と、上記決定手段によって選択された予測ブロックの係数データを、現時点のカレントブロックの係数データから減算することにより、減算結果の予測誤差の係数データを出力する第1の加算手段と、上記第1の加算手段からの予測誤差の係数データをエントロピー符号化して、符号化された予測誤差の係数データを画像予測復号化装置に送信する符号化手段と、上記第1の加算手段からの予測誤差の係数データを、上記決定手段から出力される予測ブロックの係数データを加算することにより、量子化されたカレントブロックの係数データを復元して出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第2の加算手段と、上記第2の加算手段から出力されるカレントブロックの係数データを逆量子化して出力する逆量子化手段と、上記逆量子化手段からのカレントブロックの係数データを逆変換することによ

り、復元されたブロックの画像データを生成する逆変換手段とを備える。

【0054】さらに、第9の発明に係る画像予測符号化装置は、入力された画像信号をそれぞれ二次元配列の画素値を含む複数のブロックの画像データにサンプリングするサンプリング手段と、入力されるブロックの画像データに対して動き補償処理を実行することにより、動き補償されたブロックの予測誤差の画像データを生成して出力する補償手段と、上記サンプリング手段から出力されるブロックの画像データから、上記補償手段から出力されるブロックの予測誤差の画像データを減算して、減算結果のブロックの画像データを出力する第1の加算手段と、上記第1の加算手段から出力されるブロックの画像データを所定の変換領域の係数データに変換する変換手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記ブロックメモリに格納された前に再構築されたブロックの係数データに基づいて、上記変換手段によって変換されたブロックの係数データに対して複数の予測ブロックの係数データを形成する予測手段と、上記予測手段によって形成された複数の予測ブロックの係数データのうち、最も効率が良い予測ブロックの係数データを決定し選択して出力し、上記選択された予測ブロックを表す指示子を指示ビットの形式で画像予測復号化装置に送信する決定手段と、上記決定手段によって選択された予測ブロックの係数データを、現時点のカレントブロックの係数データから減算することにより、減算結果の予測誤差の係数データを出力する第2の加算手段と、上記第2の加算手段から出力される予測誤差の係数データを量子化する量子化手段と、上記量子化手段からの予測誤差の係数データをエントロピー符号化して、符号化された予測誤差の係数データを画像予測復号化装置に送信する符号化手段と、上記量子化手段からの予測誤差の係数データを逆量子化して、復元されたブロックの係数データを出力する逆量子化手段と、上記決定手段から出力される予測ブロックの係数データを、上記逆量子化手段から出力される予測誤差の係数データに加算することにより、復元されたブロックの係数データを出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第3の加算手段と、上記第3の加算手段から出力されるブロックの係数データを逆変換することにより、復元されたブロックの画像データを生成する逆変換手段と、上記逆変換手段からの復元されたブロックの画像データに、上記補償手段から出力される動き補償されたブロックの予測誤差の画像データを加算することにより、復元されたブロックの画像データを上記補償手段に出力する第4の加算手段とを備える。

【0055】またさらに、第10の発明に係る画像予測符号化装置は、入力された画像信号を二次元配列の画素値を含む複数のブロックの画像データにサンプリングするサンプリング手段と、入力されるブロックの画像デー

タに対して動き補償処理を実行することにより、動き補償されたブロックの予測誤差の画像データを生成して出力する補償手段と、上記サンプリング手段から出力されるブロックの画像データから、上記補償手段から出力されるブロックの予測誤差の画像データを減算して、減算結果のブロックの画像データを出力する第1の加算手段と、上記第1の加算手段から出力されるブロックの画像データを所定の変換領域の係数データに変換する変換手段と、上記変換手段からの変換領域の係数データを量子化する量子化手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記ブロックメモリに格納された前に再構築されたブロックの係数データに基づいて、上記変換手段によって変換されたブロックの係数データに対して複数の予測ブロックの係数データを形成する予測手段と、上記予測手段によって形成された複数の予測ブロックの係数データのうち、最も効率が良い予測ブロックの係数データを決定し選択して出力し、上記選択された予測ブロックを表す指示子を指示ビットの形式で画像予測復号化装置に送信する決定手段と、上記決定手段によって選択された予測ブロックの係数データを、現時点のカレントブロックの係数データから減算することにより、減算結果の予測誤差の係数データを出力する第2の加算手段と、上記第2の加算手段からの予測誤差の係数データをエントロピー符号化して、符号化された予測誤差の係数データを画像予測復号化装置に送信する符号化手段と、上記第2の加算手段からの予測誤差の係数データを、上記決定手段から出力される予測ブロックの係数データを加算することにより、量子化されたカレントブロックの係数データを復元して出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第3の加算手段と、上記第3の加算手段から出力されるカレントブロックの係数データを逆量子化して出力する逆量子化手段と、上記逆量子化手段からのカレントブロックの係数データを逆変換することにより、復元されたブロックの画像データを生成する逆変換手段と、上記逆変換手段からの復元されたブロックの画像データに、上記補償手段から出力される動き補償されたブロックの予測誤差の画像データを加算することにより、復元されたブロックの画像データを上記補償手段に出力する第4の加算手段とを備える。

【0056】第11の発明に係る画像予測復号化装置は、第7の発明に係る画像予測符号化装置に対応して設けられる画像予測復号化装置であって、上記画像予測符号化装置から受信された受信データから指示ビットを抽出する抽出手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記抽出手段によって抽出された指示ビットが示す予測ブロックに基づいて、上記ブロックメモリに格納された以前に復元されたブロックの係数データを用いて、上記受信データに含まれる現時点のカレントブロックの係数データに対して予測ブロッ

クの係数データを生成して出力する別の予測手段と、上記受信データをエントロピー復号化して、復号化された予測誤差の係数データを出力する復号化手段と、上記復号化手段から出力される予測誤差の係数データを逆量子化して出力する逆量子化手段と、上記別の予測手段から出力される予測ブロックの係数データを、上記逆量子化手段から出力される予測誤差の係数データに加算することにより、現時点のカレントブロックの係数データを復元して出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第3の加算手段と、上記第3の加算手段から出力されるカレントブロックの係数データを逆変換して、復元されたカレントブロックの画像データを出力する別の逆変換手段とを備える。

【0057】また、第12の発明に係る画像予測復号化装置は、第8の発明に係る画像予測符号化装置に対応して設けられる画像予測復号化装置であって、上記画像予測符号化装置から受信された受信データから指示ビットを抽出する抽出手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記抽出手段によって抽出された指示ビットが示す予測ブロックに基づいて、上記ブロックメモリに格納された以前に復元されたブロックの係数データを用いて、上記受信データに含まれる現時点のカレントブロックの係数データに対して予測ブロックの係数データを生成して出力する別の予測手段と、上記受信データをエントロピー復号化して、復号化された予測誤差の係数データを出力する復号化手段と、上記予測手段から出力される予測ブロックの係数データを、上記復号化手段から出力される予測誤差の係数データに加算することにより、現時点のカレントブロックの係数データを復元して出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第3の加算手段と、上記第3の加算手段から出力される予測誤差の係数データを逆量子化して出力する逆量子化手段と、上記逆量子化手段から出力されるカレントブロックの係数データを逆変換して、復元されたカレントブロックの画像データを出力する別の逆変換手段とを備える。

【0058】さらに、第13の発明に係る画像予測復号化装置は、第9の発明に係る画像予測符号化装置に対応して設けられる画像予測復号化装置であって、上記画像予測符号化装置から受信された受信データから指示ビットを抽出する抽出手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記抽出手段によって抽出された指示ビットが示す予測ブロックに基づいて、上記ブロックメモリに格納された以前に復元されたブロックの係数データを用いて、上記受信データに含まれる現時点のカレントブロックの係数データに対して予測ブロックの係数データを生成して出力する別の予測手段と、上記受信データをエントロピー復号化して、復号化された予測誤差の係数データを出力する復号化手段と、上記復号化手段から出力される予測誤差の係数デー

タを逆量子化して出力する逆量子化手段と、上記別の予測手段から出力される予測ブロックの係数データを、上記逆量子化手段から出力される予測誤差の係数データに加算することにより、現時点のカレントブロックの係数データを復元して出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第3の加算手段と、上記第3の加算手段から出力されるカレントブロックの係数データを逆変換して、復元されたカレントブロックの画像データを出力する別の逆変換手段と、上記別の逆変換手段から出力されるカレントブロックの画像データに対して動き補償処理を実行することにより、動き補償の予測誤差データを出力する別の補償手段と、上記別の逆変換手段から出力されるカレントブロックの画像データから、上記別の補償手段から出力される動き補償の予測誤差データを減算して、減算結果の復元されたブロックの画像データを出力する第5の加算手段とを備える。

【0059】またさらに、第14の発明に係る画像予測復号化装置は、第10の発明に係る画像予測符号化装置に対応して設けられる画像予測復号化装置であって、上記画像予測符号化装置から受信された受信データから指示ビットを抽出する抽出手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記抽出手段によって抽出された指示ビットが示す予測ブロックに基づいて、上記ブロックメモリに格納された以前に復元されたブロックの係数データを用いて、上記受信データに含まれる現時点のカレントブロックの係数データに対して予測ブロックの係数データを生成して出力する別の予測手段と、上記受信データをエントロピー復号化して、復号化された予測誤差の係数データを出力する復号化手段と、上記予測手段から出力される予測ブロックの係数データを、上記復号化手段から出力される予測誤差の係数データに加算することにより、現時点のカレントブロックの係数データを復元して出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第3の加算手段と、上記第3の加算手段から出力される予測誤差の係数データを逆量子化して出力する逆量子化手段と、上記逆量子化手段から出力されるカレントブロックの係数データを逆変換して、復元されたカレントブロックの画像データを出力する別の逆変換手段と、上記別の逆変換手段から出力されるカレントブロックの画像データに対して動き補償処理を実行することにより、動き補償の予測誤差データを出力する別の補償手段と、上記別の逆変換手段から出力されるカレントブロックの画像データから、上記別の補償手段から出力される動き補償の予測誤差データを減算して、減算結果の復元されたブロックの画像データを出力する第5の加算手段とを備える。

【0060】第15の発明に係る画像予測符号化装置は、入力された画像信号をそれぞれ二次元配列の画素値を含む複数のブロックの画像データにサンプリングするサンプリング手段と、上記サンプリング手段によってサ

ンプリングされたブロックの画像データを所定の変換領域の係数データに変換する変換手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記ブロックメモリに格納された前に再構築されたブロックの係数データに基づいて、上記変換手段によって変換されたブロックの係数データに対して複数の予測ブロックの係数データを形成する予測手段と、上記予測手段によって形成された複数の予測ブロックの係数データのうち、最も効率が良い予測ブロックの係数データ及びスキャン方法を決定し選択して出力し、上記選択された予測ブロック及びスキャン方法を表す指示子を指示ビットの形式で画像予測復号化装置に送信する決定手段と、上記決定手段によって選択された予測ブロックの係数データを、現時点のカレントブロックの係数データから減算することにより、減算結果の予測誤差の係数データを出力する第1の加算手段と、上記第1の加算手段から出力される予測誤差の係数データを量子化する量子化手段と、上記量子化手段からの予測誤差の係数データに対して上記決定手段によって決定されたスキャン方法でスキャン処理を実行して、スキャン処理後の予測誤差の係数データを出力するスキャン手段と、上記スキャン手段から出力されるスキャン処理後の予測誤差の係数データをエントロピー符号化して、符号化された予測誤差の係数データを画像予測復号化装置に送信する符号化手段と、上記量子化手段からの予測誤差の係数データを逆量子化して、復元されたブロックの係数データを出力する逆量子化手段と、上記決定手段から出力される予測ブロックの係数データを、上記逆量子化手段から出力される予測誤差の係数データに加算することにより、復元されたブロックの係数データを出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第2の加算手段と、上記第2の加算手段から出力されるブロックの係数データを逆変換することにより、復元されたブロックの画像データを生成する逆変換手段とを備える。

【0061】また、第16の発明に係る画像予測符号化装置は、入力された画像信号を二次元配列の画素値を含む複数のブロックの画像データにサンプリングするサンプリング手段と、上記サンプリング手段によってサンプリングされた複数のブロックの画像データを所定の変換領域の係数データに変換する変換手段と、上記変換手段からの変換領域の係数データを量子化する量子化手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記ブロックメモリに格納された前に再構築されたブロックの係数データに基づいて、上記変換手段によって変換されたブロックの係数データに対して複数の予測ブロックの係数データを形成する予測手段と、上記予測手段によって形成された複数の予測ブロックの係数データのうち、最も効率が良い予測ブロックの係数データ及びスキャン方法を決定し選択して出力し、上記選択された予測ブロック及びスキャン方法を表す指示子

を指示ビットの形式で画像予測復号化装置に送信する決定手段と、上記決定手段によって選択された予測ブロックの係数データを、現時点のカレントブロックの係数データから減算することにより、減算結果の予測誤差の係数データを出力する第1の加算手段と、上記第1の加算手段からの予測誤差の係数データに対して上記決定手段によって決定されたスキャン方法でスキャン処理を実行して、スキャン処理後の予測誤差の係数データを出力するスキャン手段と、上記スキャン手段から出力されるスキャン処理後の予測誤差の係数データをエントロピー符号化して、符号化された予測誤差の係数データを画像予測復号化装置に送信する符号化手段と、上記第1の加算手段からの予測誤差の係数データを、上記決定手段から出力される予測ブロックの係数データを加算することにより、量子化されたカレントブロックの係数データを復元して出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第2の加算手段と、上記第2の加算手段から出力されるカレントブロックの係数データを逆量子化して出力する逆量子化手段と、上記逆量子化手段からのカレントブロックの係数データを逆変換することにより、復元されたブロックの画像データを生成する逆変換手段とを備える。さらに、第17の発明に係る画像予測符号化装置は、入力された画像信号をそれぞれ二次元配列の画素値を含む複数のブロックの画像データにサンプリングするサンプリング手段と、入力されるブロックの画像データに対して動き補償処理を実行することにより、動き補償されたブロックの予測誤差の画像データを生成して出力する補償手段と、上記サンプリング手段から出力されるブロックの画像データから、上記補償手段から出力されるブロックの予測誤差の画像データを減算して、減算結果のブロックの画像データを出力する第1の加算手段と、上記第1の加算手段から出力されるブロックの画像データを所定の変換領域の係数データに変換する変換手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記ブロックメモリに格納された前に再構築されたブロックの係数データに基づいて、上記変換手段によって変換されたブロックの係数データに対して複数の予測ブロックの係数データを形成する予測手段と、上記予測手段によって形成された複数の予測ブロックの係数データのうち、最も効率が良い予測ブロックの係数データ及びスキャン方法を決定し選択して出力し、上記選択された予測ブロック及びスキャン方法を表す指示子を指示ビットの形式で画像予測復号化装置に送信する決定手段と、上記決定手段によって選択された予測ブロックの係数データを、現時点のカレントブロックの係数データから減算することにより、減算結果の予測誤差の係数データを出力する第2の加算手段と、上記第2の加算手段から出力される予測誤差の係数データを量子化する量子化手段と、上記量子化手段からの予測誤差の係数データに対して上記決定手段によって決定されたスキ

ャン方法でスキャン処理を実行して、スキャン処理後の予測誤差の係数データを出力するスキャン手段と、上記スキャン手段から出力されるスキャン処理後の予測誤差の係数データをエントロピー符号化して、符号化された予測誤差の係数データを画像予測復号化装置に送信する符号化手段と、上記量子化手段からの予測誤差の係数データを逆量子化して、復元されたブロックの係数データを出力する逆量子化手段と、上記決定手段から出力される予測ブロックの係数データを、上記逆量子化手段から出力される予測誤差の係数データに加算することにより、復元されたブロックの係数データを出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第3の加算手段と、上記第3の加算手段から出力されるブロックの係数データを逆変換することにより、復元されたブロックの画像データを生成する逆変換手段と、上記逆変換手段からの復元されたブロックの画像データに、上記補償手段から出力される動き補償されたブロックの予測誤差の画像データを加算することにより、復元されたブロックの画像データを上記補償手段に出力する第4の加算手段とを備える。

【0062】またさらに、第18の発明に係る画像予測符号化装置は、入力された画像信号を二次元配列の画素値を含む複数のブロックの画像データにサンプリングするサンプリング手段と、入力されるブロックの画像データに対して動き補償処理を実行することにより、動き補償されたブロックの予測誤差の画像データを生成して出力する補償手段と、上記サンプリング手段から出力されるブロックの画像データから、上記補償手段から出力されるブロックの予測誤差の画像データを減算して、減算結果のブロックの画像データを出力する第1の加算手段と、上記第1の加算手段から出力されるブロックの画像データを所定の変換領域の係数データに変換する変換手段と、上記変換手段からの変換領域の係数データを量子化する量子化手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記ブロックメモリに格納された前に再構築されたブロックの係数データに基づいて、上記変換手段によって変換されたブロックの係数データに対して複数の予測ブロックの係数データを形成する予測手段と、上記予測手段によって形成された複数の予測ブロックの係数データのうち、最も効率が良い予測ブロックの係数データ及びスキャン方法を決定し選択して出力し、上記選択された予測ブロック及びスキャン方法を表す指示子を指示ビットの形式で画像予測復号化装置に送信する決定手段と、上記決定手段によって選択された予測ブロックの係数データを、現時点のカレントブロックの係数データから減算することにより、減算結果の予測誤差の係数データを出力する第2の加算手段と、上記第2の加算手段からの予測誤差の係数データに対して上記決定手段によって決定されたスキャン方法でスキャン処理を実行して、スキャン処理後の予測誤差の



係数データを出力するスキャン手段と、上記スキャン手段から出力されるスキャン処理後の予測誤差の係数データをエントロピー符号化して、符号化された予測誤差の係数データを画像予測復号化装置に送信する符号化手段と、上記第2の加算手段からの予測誤差の係数データを、上記決定手段から出力される予測ブロックの係数データを加算することにより、量子化されたカレントブロックの係数データを復元して出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第3の加算手段と、上記第3の加算手段から出力されるカレントブロックの係数データを逆量子化して出力する逆量子化手段と、上記逆量子化手段からのカレントブロックの係数データを逆変換することにより、復元されたブロックの画像データを生成する逆変換手段と、上記逆変換手段からの復元されたブロックの画像データに、上記補償手段から出力される動き補償されたブロックの予測誤差の画像データを加算することにより、復元されたブロックの画像データを上記補償手段に出力する第4の加算手段とを備える。

【0063】第19の発明に係る画像予測復号化装置は、第15の発明に係る画像予測符号化装置に対応して設けられる画像予測復号化装置であって、上記画像予測符号化装置から受信された受信データから指示ビットを抽出する抽出手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記抽出手段によって抽出された指示ビットが示す予測ブロックに基づいて、上記ブロックメモリに格納された以前に復元されたブロックの係数データを用いて、上記受信データに含まれる現時点のカレントブロックの係数データに対して予測ブロックの係数データを生成して出力する別の予測手段と、上記受信データをエントロピー復号化して、復号化された予測誤差の係数データを出力する復号化手段と、上記復号化手段から出力される予測誤差の係数データに対して、上記上記抽出手段によって抽出された指示ビットが示すスキャン方法に基づいて、逆スキャン処理を実行して、逆スキャン処理後の予測誤差の係数データを出力する逆スキャン手段と、上記逆スキャン手段から出力される逆スキャン処理後の予測誤差の係数データを逆量子化して出力する逆量子化手段と、上記別の予測手段から出力される予測ブロックの係数データを、上記逆量子化手段から出力される予測誤差の係数データに加算することにより、現時点のカレントブロックの係数データを復元して出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第3の加算手段と、上記第3の加算手段から出力されるカレントブロックの係数データを逆変換して、復元されたカレントブロックの画像データを出力する別の逆変換手段とを備える。

【0064】また、第20の発明に係る画像予測復号化装置は、第16の発明に係る画像予測符号化装置に対応して設けられる画像予測復号化装置であって、上記画像予測符号化装置から受信された受信データから指示ビッ

トを抽出する抽出手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記抽出手段によって抽出された指示ビットが示す予測ブロックに基づいて、上記ブロックメモリに格納された以前に復元されたブロックの係数データを用いて、上記受信データに含まれる現時点のカレントブロックの係数データに対して予測ブロックの係数データを生成して出力する別の予測手段と、上記受信データをエントロピー復号化して、復号化された予測誤差の係数データを出力する復号化手段と、上記復号化手段から出力される予測誤差の係数データに対して、上記上記抽出手段によって抽出された指示ビットが示すスキャン方法に基づいて、逆スキャン処理を実行して、逆スキャン処理後の予測誤差の係数データを出力する逆スキャン手段と、上記予測手段から出力される予測ブロックの係数データを、上記逆スキャン手段から出力される予測誤差の係数データに加算することにより、現時点のカレントブロックの係数データを復元して出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第3の加算手段と、上記第3の加算手段から出力される予測誤差の係数データを逆量子化して出力する逆量子化手段と、上記逆量子化手段から出力されるカレントブロックの係数データを逆変換して、復元されたカレントブロックの画像データを出力する別の逆変換手段とを備える。

【0065】さらに、第21の発明に係る画像予測復号化装置は、第17の発明に係る画像予測符号化装置に対応して設けられる画像予測復号化装置であって、上記画像予測符号化装置から受信された受信データから指示ビットを抽出する抽出手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記抽出手段によって抽出された指示ビットが示す予測ブロックに基づいて、上記ブロックメモリに格納された以前に復元されたブロックの係数データを用いて、上記受信データに含まれる現時点のカレントブロックの係数データに対して予測ブロックの係数データを生成して出力する別の予測手段と、上記受信データをエントロピー復号化して、復号化された予測誤差の係数データを出力する復号化手段と、上記復号化手段から出力される予測誤差の係数データに対して、上記上記抽出手段によって抽出された指示ビットが示すスキャン方法に基づいて、逆スキャン処理を実行して、逆スキャン処理後の予測誤差の係数データを出力する逆スキャン手段と、上記逆スキャン手段から出力される逆スキャン処理後の予測誤差の係数データを逆量子化して出力する逆量子化手段と、上記別の予測手段から出力される予測ブロックの係数データを、上記逆量子化手段から出力される予測誤差の係数データに加算することにより、現時点のカレントブロックの係数データを復元して出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第3の加算手段と、上記第3の加算手段から出力されるカレントブロックの係数データを逆変換して、



復元されたカレントブロックの画像データを出力する別の逆変換手段と、上記別の逆変換手段から出力されるカレントブロックの画像データに対して動き補償処理を実行することにより、動き補償の予測誤差データを出力する別の補償手段と、上記別の逆変換手段から出力されるカレントブロックの画像データから、上記別の補償手段から出力される動き補償の予測誤差データを減算して、減算結果の復元されたブロックの画像データを出力する第5の加算手段とを備える。またさらに、第22の発明に係る画像予測復号化装置は、第18の発明に係る画像予測符号化装置に対応して設けられる画像予測復号化装置であって、上記画像予測符号化装置から受信された受信データから指示ビットを抽出する抽出手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記抽出手段によって抽出された指示ビットが示す予測ブロックに基づいて、上記ブロックメモリに格納された以前に復元されたブロックの係数データを用いて、上記受信データに含まれる現時点のカレントブロックの係数データに対して予測ブロックの係数データを生成して出力する別の予測手段と、上記受信データをエントロピー復号化して、復号化された予測誤差の係数データを出力する復号化手段と、上記復号化手段から出力される予測誤差の係数データに対して、上記上記抽出手段によって抽出された指示ビットが示すスキャン方法に基づいて、逆スキャン処理を実行して、逆スキャン処理後の予測誤差の係数データを出力する逆スキャン手段と、上記予測手段から出力される予測ブロックの係数データを、上記逆スキャン手段から出力される予測誤差の係数データに加算することにより、現時点のカレントブロックの係数データを復元して出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第3の加算手段と、上記第3の加算手段から出力される予測誤差の係数データを逆量子化して出力する逆量子化手段と、上記逆量子化手段から出力されるカレントブロックの係数データを逆変換して、復元されたカレントブロックの画像データを出力する別の逆変換手段と、上記別の逆変換手段から出力されるカレントブロックの画像データに対して動き補償処理を実行することにより、動き補償の予測誤差データを出力する別の補償手段と、上記別の逆変換手段から出力されるカレントブロックの画像データから、上記別の補償手段から出力される動き補償の予測誤差データを減算して、減算結果の復元されたブロックの画像データを出力する第5の加算手段とを備える。

【0066】また、第23の発明に係る画像予測符号化方法は、上記画像予測符号化装置における各手段をそれぞれ各ステップに置き換えたステップを含む。

【0067】さらに、第24の発明に係る画像予測復号化方法は、上記画像予測復号化装置における各手段をそれぞれ各ステップに置き換えたステップを含む。

【0068】また、第25の発明に係る記録媒体は、上

記画像予測符号化方法における各ステップを含むプログラムを記録した記録媒体である。

【0069】さらに、第26の発明に係る記録媒体は、上記画像予測復号化方法における各ステップを含むプログラムを記録した記録媒体である。

【0070】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る好ましい実施形態について、添付の図面を参照して説明する。

【0071】＜第1の実施形態グループ＞第1の実施形態グループは、第1の乃至第4の実施形態を含む。

【0072】＜第1の実施形態＞図1は、本発明に係る第1の実施形態である画像予測符号化装置の構成を示すブロック図である。

【0073】図1において、101は入力端子、102は第1の加算器、103は符号化器、106は出力端子、107は復号化器、110は第2の加算器、111はラインメモリ、112は予測信号発生器である。

【0074】以下、画像予測符号化装置の構成及び動作について説明する。入力端子101に、符号化の処理対象となる画像データが入力される。ここで、入力された画像データは複数の隣接する小領域に分割される。

【0075】図2において、8×8の小領域に分割された場合の入力された画像データの画像を示し、図3において、三角形小領域に分割された場合の入力された画像データの画像を示す。複数の小領域の画像データを順次に符号化するが、処理対象の小領域の画像データは、入力端子101及びライン113を介して加算器102に入力される。一方、予測信号発生器112は、画面内予測小領域の画像データを発生し、発生された画像データを最適予測小領域の画像データとして、ライン121を介して加算器102に出力する。

【0076】加算器102は、処理対象の小領域における入力された画像データの画素値から、予測信号発生器112からの最適予測小領域の対応する画素値を減算し、減算結果の差分小領域の画像データを生成して符号化器103に出力して、圧縮符号化処理を実行する。本実施形態では、符号化器103はDCT変換器104と量子化器(Q)105を備え、差分小領域の画像データは、DCT変換器104によって周波数領域の画像信号に変換され、DCT変換係数を得る。次いで、DCT変換係数は、量子化器105によって量子化される。量子化された小領域の画像データはライン116を介して出力端子106に出力され、さらに可変長又は固定長の符号に変換された後、例えば光ディスクなどの記録媒体に記憶され又は通信回線を介して伝送される(図示せず)。

【0077】同時に、量子化された小領域の画像データは復号化器107に入力され、ここで、当該復号化器107は、逆量子化器108と逆DCT変換器109とを備え、入力された小領域の画像データを、伸長差分小領

域の画像データに復元する。本実施形態では、入力された小領域の画像データは、逆量子化器108によって逆量子化された後、逆量子化された画像データは、逆離散コサイン変換器（以下、逆DCT変換器という。）109によって空間領域の画像信号に変換される。このように得られた伸長差分小領域の画像データは加算器110に出力され、加算器110は、伸長差分小領域の画像データに、予測信号発生器112からライン121とライン122を介して出力される最適予測画像信号を加算して、再生小領域の画像データを生成し、再生小領域の画像データの中から、画面内予測画像信号を生成するための再生画素値をラインメモリ111に格納する。予測信号発生器112は以下のように、画面内予測小領域の画像データを発生する。すなわち、予測信号発生器112は、処理対象の小領域の画像データに隣接する再生された画像データの画素値を、画面内予測小領域の画像データの画素値として発生する。

【0078】図2において、ブロック200を処理対象の小領域とすると、隣接する再生された画像データの画素値は $a_0, a_1, a_2, \dots, a_6, a_7, b_0, b_1, b_2, \dots, b_6, b_7$ である。図3において、三角形301を処理対象の小領域とすると、隣接する再生された画像データの画素値は $g_0, g_1, \dots, g_4, f_0, f_1, f_2, \dots, f_7, f_8$ である。また、図3の三角形300を処理対象の小領域とすると、隣接する再生された画像データの画素値は $e_0, h_0, h_1, \dots, h_4$ である。これらの画素値をラインメモリ111に格納する。予測信号発生器112はラインメモリ111をアクセスし隣接する画像データの画素値を画面内予測小領域の画像データの画素値として読み出す。

【0079】図4及び図5はそれぞれ、図1の画像予測符号化装置に用いられる予測信号発生器の第1及び第2の実施例の構成を示すブロック図である。

【0080】図4において、処理対象の小領域に対して水平方向に隣接する画素値 $a_0, a_1, a_2, \dots, a_6, a_7$ はラインメモリ111から予測信号発生器112に入力され、予測信号発生器112内の発生器401は、水平方向に同一の画素を例えば8回繰り返して出力することにより、画面内予測小領域の画像データ403を生成する。ここで、画面内予測小領域の画像データ403は処理対象の小領域に対して垂直方向に隣接する画素が存在しない場合に用いられる。

【0081】図5において、処理対象の小領域に対して垂直方向に隣接する画素値 $b_0, b_1, b_2, \dots, b_6, b_7$ がラインメモリ111から予測信号発生器112に入力され、予測信号発生器112内の発生器402は、垂直方向に画素を例えば8回繰り返して出力することにより、画面内予測小領域の画像データ404を生成する。ここで、画面内予測小領域の画像データ404は、処理対象の小領域に対して水平方向に隣接する画素がない場

合に用いられる。水平方向及び垂直方向共に隣接する画素値が存在する場合、図6に示す第3の実施例のように画面内予測小領域の画像データを生成する。

【0082】図6は、図1の画像予測符号化装置に用いられる予測信号発生器の第3の実施例の構成を示すブロック図である。

【0083】図6において、発生器401によって発生された画面内予測小領域の画像データ403（図5参照。）と、発生器402によって発生された画面内予測小領域の画像データ404とは加算器500に入力され、加算器500は、入力された2つの画像データの和を2で除算することにより、これら2つの画像データを平均化する。このように、発生器401、402により隣接する再生された画素を繰り返して出力し、加算器500により平均化演算を行うだけなので、画面内予測小領域の画像データを高速に生成することができる。なお、隣接する2つの画像データの画素値を線形補間することにより画面内予測小領域の画像データを生成してもよい。

【0084】図7は、図1の画像予測符号化装置に用いられる予測信号発生器の第4の実施例の構成を示すブロック図である。

【0085】図7において、処理対象の小領域に対して水平方向に隣接する画像データの画素値 $a_0, a_1, a_2, \dots, a_6, a_7$ は、ラインメモリ111から発生器401に入力され、発生器401は、水平方向に画素を繰り返して出力することにより第1の画面内予測小領域の画像データを生成する。一方、処理対象の小領域に対して垂直方向に隣接する画素値 $b_0, b_1, b_2, \dots, b_6, b_7$ は、ラインメモリ111から発生器402に入力され、発生器402は、垂直方向に画素を繰り返して出力することにより第2の画面内予測小領域の画像データを生成する。第1の画面内予測小領域の画像データと、第2の画面内予測小領域の画像データは加算器500に入力され、これら2つの画像データを平均化することにより第3の画面内予測小領域の画像データを生成する。

【0086】一方、処理対象の小領域の画像データは、ライン616を介して誤差計算器601、602、603に入力される。ここで、上記第1の画面内予測小領域の画像データと、処理対象の小領域の画像データは、誤差計算器601に入力され、誤差計算器601はそれら2つの画像データの誤差の絶対値である第1の絶対誤差を計算して比較器604に出力する。また、上記第2の画面内予測小領域の画像データと、処理対象の小領域の画像データは誤差計算器602に入力され、誤差計算器602はこれら2つの画像データの誤差の絶対値である第2の絶対誤差を計算して比較器604に出力する。さらに、上記第3の画面内予測小領域の画像データと、処理対象の小領域の画像データは、誤差計算器603に入

力され、誤差計算器603はこれら2つの画像データの誤差の絶対値である第3の絶対誤差を計算して比較器604に出力する。

【0087】比較器604は、入力される3つの絶対誤差を互いに比較して、絶対誤差の最も小さいものを決定し、それに対応する画面内予測小領域の画像データをライン121に出力するようにスイッチ605を制御する。比較器604は、同時に、第1、第2及び第3の画面内予測小領域の画像データを識別するための識別子をライン615を介して受信側又は再生側の装置に出力する。この識別子により、受信側又は再生側では画面内予測小領域の画像データが一意に決まる。このように誤差の最も小さい画面内予測小領域の画像データを用いることによって、符号化時の差分信号を抑圧することができる、発生ビット数を削減することができる。

【0088】＜第2の実施形態＞図8は、本発明に係る第2の実施形態である画像予測符号化装置の構成を示すブロック図であり、図1と同様のものは同一の符号を付している。図8の画像予測符号化装置は、図1の画像予測符号化装置と比較して、動き検出器700、動き補償器701、最適モード選択器703とフレームメモリ702を追加して備えたことを特徴とする。

【0089】以下、図8の画像予測符号化装置の構成及び動作について説明する。

【0090】入力端子101を介して、第1の実施形態と同様に、入力された処理対象の小領域の画像データが加算器102に入力され、加算器102は、処理対象の小領域の画像データを、最適モード選択器703からライン121を介して入力される最適予測小領域の画像データから減算した後、減算結果の画像データを符号化器103に出力する。符号化器103は、入力される減算結果の画像データを圧縮符号化して出力端子106を介して出力すると同時に、圧縮符号化された小領域の画像データを復号化器107に出力して伸長復号化させた後、加算器110に出力して、伸長復号化された画像データを最適予測小領域の画像データと加算する。

【0091】次いで、第1の実施形態と同様に、画面内予測小領域の画像データを生成するために用いられる画像データの画素値のみをラインメモリ111に格納する一方、再生された画像の画素値をすべてフレームメモリ702に格納する。

【0092】次の画像の画像データが入力端子101を介して入力されるときに、動き検出器700には、処理対象の小領域の画像データと、フレームメモリ702に格納された再生画像データとが入力され、動き検出器700は、ブロックマッチングなどの方法で画像の動きを検出し、動きベクトルをライン705を介して出力する。出力された動きベクトルは、例えば可変長符号化して記憶又は伝送される（図示せず。）と同時に動き補償器701に送られる。動き補償器701は、動きベクトル

に基づいてフレームメモリ702の再生画像から時間予測小領域の画像データを生成して、最適モード選択器703に出力する。動き検出処理及び動き補償処理においては、前方予測と、後方予測と、両方向予測とがあり、これらの方法は、例えば米国特許第5,193,004号明細書に開示されている。

【0093】一方、予測信号発生器112は、第1の実施形態と同様に、画面内予測小領域の画像データを発生して最適モード選択器703に出力すると同時に、処理対象の小領域の画像データを最適モード選択器703に出力する。最適モード選択器703は、画面内予測小領域の画像データと、時間予測小領域の画像データとから、処理対象の小領域の画像データに最も誤差（例えば、画素毎の差の絶対値の和）の小さい画像データを選択し、選択された画像データを最適予測小領域の画像データとして加算器102に出力する。また、どの予測小領域の画像データが選択されたかを示す識別子をライン709を介して受信側又は再生側に出力して伝送する。

【0094】このようにフレーム間動き補償符号化の画像データに、画面内予測を導入することによりフレーム間の動きベクトルを伝送する必要がないため、ビット数をさらに削減できる。

【0095】第1と第2の実施形態では、画面全体に有意な画素が存在する場合である。画面内に有意であるとそうでない画素が存在する場合がある。例えば、クロマキーで撮影された画像では、被写体を表す画素は有意なもので、背景となるブルーなど領域を現す画素は有意でない画素である。有意な物体のテクスチャー及びその形状を符号化して伝送することにより、物体単位の再生表示が可能である。このような入力画像に対して、予測信号発生器112で画面内予測小領域の画像データを生成する場合、有意でない画素値を用いることができない。

【0096】図9乃至図11は有意な画素と有意でない画素をもつ入力画像の模式図を示す。本実施形態においては、画素が有意であるかどうかを示すには形状信号を用いる。形状信号を所定の方法で圧縮符号化して受信側又は再生側に伝送する。形状を符号化する方法としては、チェーン符号化などの方法がある。圧縮された形状信号をまた伸長再生し、再生された形状信号を用いて以下に述べるように画面内予測信号を生成する。

【0097】図9においては、形状曲線800が境界線で、矢印の示す方向が物体の内部であって、物体の内部の画像データは有意な画素から構成される。処理対象の小領域802に隣接する再生された画素の中で、 $b_1$ 、 $b_2$ 、 $b_3$ 、 $b_4$ が有意な画素で、これらの画素値のみを繰り返して処理対象の小領域802の画面内予測小領域の画素値とする。

【0098】また、図10においては、形状曲線804が境界線で、矢印の示す方向が物体の内部であって、物体の内部の画像データは有意な画素から構成される。処

10

20

30

40

50

理対象の小領域805に隣接する再生された画素の中で、 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ 、 $a_4$ が有意な画素であって、これらの画素値のみを繰り返して処理対象の小領域805の画面内予測小領域の画素値とする。

【0099】さらに、図11においては、曲線808が境界線で、矢印の示す方向が物体の内部であって、物体の内部の画像データは有意な画素から構成される。処理対象の小領域810に隣接する再生された画素の中で、 $a_5$ 、 $a_6$ 、 $a_7$ 、 $b_1$ 、 $b_2$ 、 $b_3$ 、 $b_4$ が有意な画素であって、これらの画素値のみを繰り返して出力し、2つの画素値が重なるところでは、それらの画素値を平均化した値を処理対象の小領域810の画面内予測小領域の画素値とする。

【0100】図11において、例えば、処理対象の小領域810の画素 $z_{11}$ の値は $a_7$ と $b_4$ の平均値とする。また、画素値が1つもないところでは、水平方向及び垂直方向に隣接する2つの画素値の平均値をとる。例えば、画素 $z_{14}$ の値は $a_5$ と $b_1$ の平均値とする。このように、任意の形状をもつ画像の画面内予測小領域の画像データを生成する。

【0101】以上の実施形態においては、正形状に分割された小領域について説明したが、本発明はこれに限らず、図3と同様に、画面を三角形の小領域に分割してもよい。この場合においても、画像処理が同様に実行される。

【0102】また、別の実施形態として、有意な画素値だけを用いて平均値を求めて、その平均値を画面内予測小領域の画素値としてもよい。具体的には、図9では、画素 $b_1$ 、 $b_2$ 、 $b_3$ 、 $b_4$ の平均値を計算し、計算された平均値を画面内予測小領域の画素値とする。図10では、画素 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ 、 $a_4$ の平均値を計算し、計算された平均値を画面内予測小領域の画素値とする。図11では、画素 $a_5$ 、 $a_6$ 、 $a_7$ 、 $b_1$ 、 $b_2$ 、 $b_3$ 、 $b_4$ の平均値を計算し、画面内予測小領域の画素値とする。

【0103】＜第3の実施形態＞図12は、本発明に係る第3の実施形態である画像予測復号化装置の構成を示すブロック図である。

【0104】図12において、901は入力端子、902はデータ解析器、903は復号化器、906は加算器、907は出力端子、908はコントローラ、909は動き補償器、910は予測信号発生器、911はラインメモリ、912はフレームメモリである。

【0105】以下、図12の画像予測復号化装置の構成及び動作について説明する。図12において、圧縮符号化された画像データはデータ解析器902に入力され、データ解析器902は入力された画像データを解析して、圧縮差分小領域の画像データをライン915を介して復号化器903に出力し、また、制御信号をライン926を介してコントローラ908に出力し、さらには、上述の動きベクトル（存在する場合のみ）を動き補償器

909に出力する。復号化器903は、逆量子化器904と、逆DCT変換器905を備え、圧縮された差分小領域の画像データを伸長して、伸長差分小領域の画像データに復元する。

【0106】本実施形態では、圧縮された差分小領域の画像データは、逆量子化器904により逆量子化された後、逆量子化後の周波数領域の画像データは、逆DCT変換器905により空間領域の画像データに変換される。変換後の伸長差分小領域の画像データは加算器906に入力され、加算器906は、入力される伸長差分小領域の画像データを、動き補償器923又は予測信号発生器922からスイッチ913及びライン924を介して送られる最適予測小領域の画像データに加算し、加算結果の再生小領域の画像データを生成する。加算器906は、再生された画像データをライン917を介して出力端子907に出力すると同時に、フレームメモリ912に格納する。また、画面内予測小領域の画像を生成するために用いられる画像データの画素値をラインメモリ911に格納する。

【0107】最適予測小領域の画像データは、データ解析器902からの制御信号に基づいてコントローラ908によって決定されてスイッチ913の切り換えが制御される。画面内予測小領域の画像データがコントローラ908によって選択される場合、スイッチ913はライン924をライン922に接続し、コントローラ908からの制御信号に応答して、予測信号発生器910はラインメモリ911をアクセスして、隣接する再生画素値を画面内予測小領域の画素値として出力する。予測信号発生器910の動作の詳細については、図4、図5及び図6を参照して詳細上述している。また、時間予測小領域の画像データがコントローラ908によって選択される場合、スイッチ913はライン924をライン923に接続し、コントローラ908からの制御信号に応答して、動き補償器909はデータ解析器902からライン925を介して送られる動きベクトルに基づいて、フレームメモリ912からの画像データに対して動き補償処理を実行することにより、時間予測小領域の画像データを発生して、スイッチ913及びライン924を介して加算器906に出力する。

【0108】＜第4の実施形態＞図13は、本発明に係る第4の実施形態である画像予測復号化装置の構成を示すブロック図であり、図13において図12と同様のものについては同一の符号を付している。図13の画像予測復号化装置は、図12の画像予測復号化装置の基本構成に加えて、形状復号化器990を追加して備えたことを特徴とする。図13の画像予測復号化装置の基本動作も図12と同じであるため、異なる動作だけについて以下に詳細に説明する。

【0109】本実施形態においては、圧縮符号化された画像データには、圧縮符号化された形状データが含まれ

る。データ解析器902は、この形状データを抽出して形状復号化器990に出力し、これに回答して形状復号化器990は形状信号を伸長再生する。再生された形状信号は受信側又は再生側に伝送される同時に、予測信号発生器910に入力される。予測信号発生器910は、この再生された形状信号に基づいて、図9乃至図11を参照して説明したように、画面内予測小領域の画像データを生成する。このようにして、任意の形状をもつ画像の画面内予測小領域の画像データを生成し、受信側又は再生側において、画像データを復号化し、再生することができる。

【0110】第3と第4の実施形態の特徴は、ラインメモリ911を備えた事である。ラインメモリ911がなければ、画面内予測小領域の画像データを生成するための画素をフレームメモリ912からアクセスしなければならない。隣接する小領域の画素で予測信号を生成するために、高速にフレームメモリを書き込み、読み出しすることが必要である。専用のラインメモリやバッファを設けることにより高速なフレームメモリを用いなくて高速に画面内予測小領域の画像データを生成することが可能になる。

【0111】以上の実施形態において、複数の画素値の平均値は、所定の重み付け平均値であってもよい。

【0112】以上説明したように、本発明の第1の実施形態グループによれば、処理対象の小領域の画像データに隣接する再生された画素値を画面内予測信号の画素値とするだけで、従来技術に比較して低い演算量で簡単に高精度な予測信号を生成することができ、フレーム内符号化のビット数を削減することができるという特有の効果が得られる。また、画面内予測信号を生成するために用いられる再生された画素値を格納するために、ラインメモリ911を設けているので、画素値を高速にアクセスすることができ、画面内予測信号を高速に生成することができる。

【0113】＜第2の実施形態グループ＞第2の実施形態グループは、第5乃至第7の実施形態を含む。

【0114】本発明者は、従来技術の問題点に鑑みて、画像符号化能率が、2つの画像間又は1つの画像内の2つのブロックの内部の間のみならず、1つの画像内の2つのブロック間の冗長性を除去することにより、画像符号化能率をさらに改善することを見いだした。

【0115】本発明者は隣接するブロックの、同じ位置のDCT変換係数は多くの場合非常に近似していることを発見した。特に、2つのブロックに対する原画像の組織がよく似ている場合、又は同じ画像パターン、例えば直線、角、その他を含んでいる場合には近似が高いことを発見した。同一の情報は情報理論により冗長を意味する。

【0116】ブロックを越えてDCT変換領域の中に存在するこの種の冗長は、以前のブロックからの適応的イ

ントラ予測（フレーム内予測）により除去されるか、又は大幅に減少させることができる。そして、次のVLCエントロピー符号化処理は、予測の小さいエントロピーによりさらに高い符号化能率を達成することができる。このDCT変換領域の予測の結果として、VLCエントロピー符号化回路への冗長データの inputs は、大幅に減少される。そのために多くのビットの節約が期待できる。従って、符号化された画図データの画質は明確に改善される。

【0117】本発明に係る本実施形態は、他のブロックからのDCT変換係数を適格に予測する方式を提供する。この方式により隣接するブロックを越えて存在する冗長性を除去し、量子化されたDCT変換係数のエントロピーをより小さくし、その結果、DCT変換係数を符号化するための必要なビット数を減少することができる。

【0118】処理対象である現時点のカレントブロック（以下、カレントブロックという。）のDCT変換係数は以前の隣接するブロックの中の同じ位置のDCT変換係数から予測できる。隣接するブロックは、処理時に既に復号化されている。すなわち、以前に復号化された隣接するブロックの1つの中の第1のDCT係数により第1のDCT係数は予測される。また、第2の係数AC1は、同じ復号化されたブロックの中の第2の係数AC1から予測される。以下同様に実行される。この方法を用いることにより、数個の予測されるブロックを、現時点に符号化されているDCT変換ブロックに対して上向き左側に、斜めに左側に、上向きに斜めに右側に、及び上向きにある隣接する復号化されたブロックから求めることができる。これらの予測されたブロックに対して、実際のエントロピー符号化が実行されることによりチェックされる。そして、より少ないビット数を持つ予測ブロックが選択された後、エントロピー符号化されて、付加的指示ビットとともに受信側又は再生側の画像予測復号化装置に伝送される。画像予測復号化装置には、どの隣接するブロックからカレントブロックが予測したかを報告する。

【0119】本発明に係る本実施形態の方法は、カレントブロックのDCT変換係数を予測することができる。そのDCT変換係数は他の隣接するブロックのDCT変換係数と良好な相互関係を一般に保有している。その理由はDCT変換は、同様のブロック画像に対しては、DCT変換係数の同一の値又は同一の分布を与える傾向にあるからである。

【0120】イントラフレームか、又は一時的に予測されたフレームである、入力された画像データに対して通常、まずブロックに基づいたDCT変換処理が実行される。カレントブロックのDCT変換係数が得られた後に、DCT変換領域の予測処理を量子化前に、また量子化の後に実行することができる。

10

20

30

40

50

【0121】カレントブロックのDCT変換係数は、図15に示されるように、既に復号化されたブロックであって、隣接するブロック、すなわち、左上のブロックB1、上のブロックB2、右上のブロックB3、左のブロックB4から予測することができる。予測されたブロックは、カレントブロックのDCT変換係数の全てを、同じ位置にある以前の隣接するブロックのDCT変換係数の全てから減算することにより得られる。また全てのDCT変換係数の代わりに、部分的にDCT変換係数を減算することにより得ることができる。

【0122】異なる予測されたブロックにおける予測されたDCT変換係数は、量子化の前に予測が実行されるならば、量子化される。次いで、DCT変換係数に対して、エントロピー符号化処理が実行される。そのエントロピー符号化処理は、画像予測符号化装置のそれと同一であり、どの予測されたブロックが下位ビットとして使用するかチェックされる。

【0123】下位ビットを使用する予測ブロックが選択され、選択された予測ブロックは、予測決定について画像予測復号化装置に知らせる指示ビットとともにエントロ

ピー符号化される。

【0124】画像予測復号化装置においては、指示ビットを用いて予測されたブロックが復号化される。すなわち、1つのブロックに対して予測されたDCT変換係数を逆エントロピー復号化した後に、当該ブロックに対するDCT変換係数は、指示ビットによって表される前に復号化された隣接するブロックの基準DCT変換係数を上記復号化されたDCT変換係数に加算することによって得られる。最終的に、逆DCT変換処理が各々のブロックに対する復元されたDCT変換係数に適用され、復

号化された画像データが得られる。

【0125】本発明に係る本実施形態は、通常DCT変換のような変換によって除去される空間的な冗長性、動き検出及び補償によってフレーム間で除去される冗長性及びブロック内の量子化変換係数の中でエントロピー符号化によって除去される統計的冗長性以外に、隣接するブロックを越えてDCT変換領域に存在する他の種類の冗長性を減少させることができる画像符号化装置を提供するものである。

【0126】従来技術の画像予測符号化装置を示す図14からわかるように、従来の画像符号化（例えば、MP

EGにおいて）に一般的に使用されている画像予測符号化装置は、ブロックサンプリングユニット1001、DCT変換ユニット1004、量子化器1005及びエントロピー符号化器1006を備える。

【0127】イントラフレーム符号化（フレーム内符号化）においては、入力された画像信号に対してまず、ブロックサンプリング処理が実行される。次に直接にDCT変換処理が実行される。それに続いて、量子化処理及びエントロピー符号化処理が実行される。一方、インタ

ーフレーム符号化（予測フレーム符号化）においては、ブロックサンプリング処理の後に、処理対象の現時点のフレームのが画像データに対して、動き検出ユニット1002及び動き補償ユニット1003の処理が実行され、さらに、DCT変換処理が実行される。さらに、量子化処理及びエントロピー符号化処理が実行される。

【0128】ここで、エントロピー符号化ユニット1006において、量子化値はエントロピー符号化されて符号データが出力される。エントロピー符号化とは、よく発生する値には短い符号語を、あまり発生しない値には長い符号語を割り当てることにより、平均情報量であるエントロピーに近づくように符号化して、全体としての符号量を大幅に削減する方式である。これは、可逆符号化である。エントロピー符号化として種々の方式が提案されているが、ベースラインシステムでは、ハフマン符号化を用いる。量子化されたDC係数値とAC係数値では、ハフマン符号化の方法が異なり、すなわち、DC係数は8×8画素ブロックの平均値を示すが、一般の画像では隣のブロックとの平均値は似通った値を持つことが多い。そこで、前のブロックとの差分をとった後にエントロピー符号化を行う。こうすると、0付近に値が集中するので、エントロピー符号化が効果的となる。また、AC係数については、例えばジグザグスキャンを行い2次元データを1次元データに変換する。さらに、特に高周波成分を含むAC係数は0が多く発生するので、0以外の値を持つAC係数の値とその前に0がいくつあるか（ランレングス）を組としてエントロピー符号化する。

【0129】レートコントローラ1007は前に符号化されたブロックに用いられたビットをフィードバックし、量子化ユニット1005の処理を制御しかつコードビットレートを調整する。ここで、レートコントローラ1007は、符号化された単位の性質や利用可能なビットに基づいて各符号化されたオブジェクトデータ、各フレーム及び各符号化されたブロックに対して異なるビット量を割り当てるようにコードビットレートを制御する。また、逆量子化処理及び逆DCT変換処理はローカルデコーダの一部としてのユニット1008及び1009において実行される。ローカルデコーダで復号化された画像データはローカル復号化フレームメモリ1010に記憶され、動き検出処理のために利用される。1011は動き検出のために、前の原フレームを保存する基準フレームメモリである。そして、最後にビットストリームがエントロピー符号化ユニット1006から出力されて、受信側又は再生側の画像予測復号化装置に送られる。

【0130】図15は、画面内予測のための適応的DCT変換領域を説明するための画像の模式図である。

【0131】図15において、DCT変換領域において、8×8の4個のDCT変換ブロックがマクロブロックを構成していることが示されている。ここで、B0は

10

20

30

40

50

8×8のDCT変換係数を有する現時点のカレントブロックを示す。B2は既に復号化された上側に隣接するブロックを示す。B1及びB3は既に復号化された斜め上の隣接する2つのブロックを示す。B4は、左側に隣接する直前のブロックを示す。DCT変換係数を持つブロックは、8×8のDCT変換係数を有する、復号化された隣接する複数のブロックから予測できることが図15からわかる。

【0132】どのブロックからカレントブロックが予測されたかが常に違っていることに注意すべきである。従って、最小ビット使用規則に基づく決定が実行され、その決定は画像予測復号化装置側の異なるブロックに適応的に与えられる。その決定は、指示ビットにより画像予測復号化装置に報知される。ここで、最小ビット使用規則は、異なる複数の予測方法の中で予測方法を決定するために用いられ、各予測方法が適用された後に、ブロックを符号化するために用いられるビット量が計数される。結果として、使用される最小のビット量をもたらす方法が、使用すべき予測方法として、選択される。

【0133】なお、DCT変換領域予測は量子化の後及びまた前に実施されることができる。

【0134】<第5の実施形態>図16は、本発明に係る第5の実施形態である画像予測符号化装置の構成を示すブロック図である。図16の画像予測符号化装置は、DCT変換領域予測処理は、量子化処理の後に実行されることを特徴としている。

【0135】図16において、入力された画像信号に対してまず、ブロックサンプリングユニット1012によってブロックサンプリングが実行される。そして、イントラフレーム符号化においては、サンプルされたブロック画像データは加算器1013の処理が実行されずに、加算器1013を通過してDCT変換ユニット1014に入力される。一方、予測フレーム符号化においては、加算器1013は、サンプルされたブロック画像データから動き検出及び補償ユニット1025から出力される動き検出画像データを減算して、減算結果の画像データをDCT変換ユニット1014に出力する。そして、DCT変換処理がユニット1014で実行された後、量子化処理がユニット1015で実行される。

【0136】DCT変換領域予測処理はユニット1017で実行され、1018は予測のために前に復号化されたブロックを格納するためのブロックメモリである。加算器1016は、量子化ユニット1015から出力される現時点のDCT変換ブロックから、DCT変換領域予測ユニット1017から出力される復号化された隣接するブロックを減算する。この符号化された隣接するブロックの決定はDCT変換領域予測ユニット1017において行われる。最後に、予測されたDCT変換ブロックに対して、ユニット1020によってエントロピーVLC符号化処理が実行され、符号化されたビットはビット

ストリームに書きこまれる。

【0137】加算器1019は、予測のために用いられる前の隣接するブロックを、予測ブロックに加算することにより、現時点のDCT変換ブロックを復元する。次いで、復元されたDCT変換ブロックに対して、逆量子化処理及び逆DCT変換処理はそれぞれユニット1021及び1022において実行される。局所的に復号化されて逆DCT変換ユニット1022から出力されるブロックの画像データは加算器1023に入力される。加算器1023は、復元されたブロックの画像データに前のフレームの画像データを加算することによって、再構築された画像データを得てフレームメモリ1024に記憶される。動き検出及び補償処理はユニット1025で実行される。動き検出及び補償処理のための前のフレームを格納するためにフレームメモリ1024が用いられる。

【0138】<第6の実施形態>図17は、本発明に係る第6の実施形態である画像予測符号化装置の構成を示すブロック図である。図17の画像予測符号化装置は、量子化処理の前に、DCT変換領域予測処理が実行されたことを特徴としている。入力された画像信号に対して、ユニット1026においてブロックサンプリング処理が実行される。次いで、加算器1027は予測フレーム符号化のために減算を行い、減算結果の画像データは、DCT変換ユニット1028、加算器1029及び量子化ユニット1030を介して、エントロピーVLC符号化ユニット1034及び逆量子化ユニット1033に出力される。

【0139】ブロックメモリ1032は、ユニット1031のDCT変換領域予測処理のために前のブロックの画像データを格納している。DCT変換ユニット1028から出力される現時点のDCT変換ブロックの画像データは、加算器1029によって、最小ビット使用規則に従ってDCT変換領域予測ユニット1031で選択された前のDCT変換ブロックから減算される。減算結果のDCT変換ブロックの画像データは、量子化ユニット1030によって量子化された後、逆量子化ユニット1033及びエントロピーVLC符号化ユニット1034に出力される。逆量子化ユニット1033は、入力される量子化されたDCT変換ブロックの画像データを逆量子化することにより復元して加算器1035に出力する。加算器1035は、復元されたDCT変換ブロックの画像データを、DCT変換領域予測ユニット1031からの前のDCT変換ブロックの画像データを加算して、加算結果の前のブロックの画像データをブロックメモリ1032に格納するとともに、逆DCT変換ユニット1036に出力する。

【0140】逆DCT変換ユニット1036は、加算器1035から入力される前のブロックの画像データに対して逆DCT変換処理を実行して、変換処理後の復元さ



れた画像データを加算器1037に出力する。加算器1037は、逆DCT変換ユニット1036から出力される復元された画像データに動き検出及び補償ユニット1025から出力される前のフレームの画像データを加算して、加算結果の画像データをフレームメモリ1038に一時的に記憶した後、動き検出及び補償ユニット1025に出力される。

【0141】<B1. モード決定の一般的な説明>図18は、図16及び図17のDCT変換領域予測回路1017、1031の構成を示すブロック図である。

【0142】図18において、1040は予測のために前の隣接するブロックの画像データを格納するブロックメモリである。処理対象の現時点のカレントブロックはユニット1041に入力され、ユニット1041は、ブロックメモリ1040で格納されている前の隣接するDCT変換ブロックから入力されたカレントブロックの画像データを減算して、次の4種類の予測DCT変換ブロックの画像データが得られる。

- (a) 1042で示されるNo-Predブロック、
- (b) 1043で示されるUp-Predブロック、
- (c) 1044で示されるLeft-Predブロック、
- (d) 1045で示されるOther-Predブロック。

【0143】ここで、2ビットを用いて上記4つの種類のブロックを示す。すなわち、例えば“00”はNo-Predブロックを示し、“01”はUp-Predブロックを示し、“10”はLeft-Predを示し、“11”はOther-Predブロックを示す。

【0144】No-Predブロックは、予測無しのと  
30 きの、現時点のDCT変換ブロックの画像データ自身である。Up-Predブロックは、予測に用いられたブロックが上方に隣接するDCT変換ブロックB2である場合に得られた予測ブロックの画像データを示す。Left-Predブロックは予測に用いられたブロックが左側に隣接するDCT変換ブロックB4である場合に得られた予測ブロックの画像データを示す。Other-Predブロックは予測がDC係数に対してのみ行われたときの予測ブロックの画像データを示す。Other-Predの場合において、2種類の予測方法が存在する。すなわち、Up-DC-Pred(1046)は上方に隣接するDCT変換ブロックB2に基づいてDC係数のみに対して予測が行われた場合に得られた予測ブロックの画像データを示す。Left-DC-Pred(1047)は左側に隣接するDCT変換ブロックB4に基づいてDC係数のみに対して予測が行われた場合に得られた予測ブロックの画像データを示す。この2つのケースに対して、もう1つビットが指示のために必要となる。例えば“0”はUp-DC-Pred(1046)を示し、“1”はLeft-DC-Pred(1047)を示すように使用される。

【0145】斜め方向に隣接するブロックB1、B3に基づいた予測は可能ではあるがその予測結果は上方や左側のブロックに予測によるもののようによくないので、本実施形態では用いていない。

【0146】全ての予測されたブロックに対して、ユニット1048によって実際のエントロピー符号化処理が実行されることにより検査され、チェックされる。異なる予測されたブロックに使用されたビットはユニット1049において比較される。最後に、ユニット1050は最小ビット使用規則に基づいて予測されたDCT変換ブロックを決定し、指示ビットとともに予測されたDCT変換ブロックを出力する。すなわち、ビット数が最小の予測されたDCT変換ブロックを選択する。

【0147】<B2. モード決定の実施>図19は、図18のDCT変換領域予測回路におけるDC/AC予測の符号化方法の一例を示す画像の模式図である。

【0148】図19において、先に定義されたDC/AC予測された画像データの部分集合が実際の使用に対して図示されている。カレントブロック1101はカレントマクロブロックの上部左側の8×8ブロックであり、カレントブロック1102はカレントマクロブロックの上部右側の8×8ブロックである。A及びBは、カレントブロック1101に隣接する8×8ブロックである。カレントブロック1101の強調された上部行及び左列はそれぞれ、隣接ブロックであるA及びBの同一場所から予測される。つまり、カレントブロック1101の最上行はその上のブロックAの最上行から予測され、カレントブロック1101の左列はその左のブロックBの左列から予測される。同様の手順で、カレントブロック1102はその上のブロックD及びその左のカレントブロック1から予測される。

【0149】 $C(u, v)$ を符号化すべきブロックとし、 $E_i(u, v)$ をモード*i*の場合の予測誤差であって、 $A(u, v)$ 及び/又は $B(u, v)$ の各ブロックから予測値を減算して求めたものであるとする。実際の実施においては、節B1において前述した最も頻度が多い次の3つのモードのみが使用される。

【0150】(a) モード0: DC予測のみ

【0151】

$$\text{【数1】 } E_0(0, 0) = C(0, 0) - (A(0, 0) + B(0, 0)) / 2,$$

$$E_0(u, v) = C(u, v),$$

$$u \neq 0; v \neq 0; u = 0, \dots, 7; v = 0, \dots, 7$$

【0152】(b) モード1: 上側ブロックからのDC/AC予測

【0153】

$$\text{【数2】 } E_1(0, v) = C(0, v) - A(0, v), \quad v = 0, \dots, 7,$$

$$E_1(u, v) = C(u, v),$$

$$50 \quad u = 1, \dots, 7; v = 0, \dots, 7$$



41

【0154】(c) モード2：左側ブロックからのDC / AC予測

【数3】 $E_i(u, 0) = C(u, 0) - B(u, 0)$ ,  $u = 0, \dots, 7$ ,

$E_i(u, v) = C(u, v)$ ,

$u = 0, \dots, 7; v = 1, \dots, 7$ .

$SAD_{0..4..1}$

$= \sum_b [E_i(0, 0) + 32 \cdot \sum_u E_i(u, 0) + 32 \cdot \sum_v E_i(0, v)]$ ,

$b$

$u$

$v$

$i = 0, \dots, 2; b = 0, \dots, 3; u, v = 1, \dots, 7$

【0157】モードの決定は、異なる符号化ビットレートを目標とするアプリケーションの違いに依存して、ブ

ロックベース及びマクロブロックベースの両方で実行す※

DC/ACモード用VLCテーブル

インデックス	DC/AC予測モード	VLCコード
0	0 (DCのみ)	0
1	1 (垂直DC及びAC)	10
2	2 (水平DC/AC)	11

【0159】量子化後にDC/AC予測を実行する場合、先行する水平方向の隣接ブロック又は垂直方向の隣接ブロックでは通常、使用する量子化のステップが異なるため、DC/AC予測を正確に行うためには、量子化されたDCT変換係数をスケールリングするために幾つかの種類の重み係数が必要とされる。

【0160】 $Q_{acA}$ をブロックA(図19参照。)の量子化されたDCT変換係数とし、 $Q_{acB}$ をブロックB(図19参照。)の量子化されたDCT変換係数とする。 $Q_{stepA}$ をブロックAの量子化に使用される量子化ステップとすると、 $Q_{stepB}$ はブロックAの量子化に使用する量子化ステップであり、 $Q_{stepC}$ はカレントブロックCの量子化に使用すべき量子化ステップであり、従ってスケールリング方程式は以下の通りである。

【0161】

【数5】 $Q'_{acA} = (Q_{acA} \times Q_{stepA}) / Q_{stepC}$

【数6】 $Q'_{acB} = (Q_{acB} \times Q_{stepB}) / Q_{stepC}$

【0162】ここで、 $Q'_{acA}$ はブロックAからのDCT変換係数であり、カレントブロックCの最上行の予測に使用される。また、 $Q'_{acB}$ はブロックBからのDCT変換係数であり、カレントブロックCの左列の予測に使用される。

【0163】<第7の実施形態>図20は、本発明に係る第7の実施形態である画像予測復号化装置の構成を示すブロック図である。

【0164】図20において、画像予測符号化装置からのビットストリームは、エントロピーVLD復号化ユニ

42

\*【0155】モードの選択は、マクロブロックにおける4つの輝度信号のブロックに対して予測された誤差の絶対値の和、 $SAD_{0..4..1}$ を計算して、そのうちの最小値を有するモードを選択することにより行われる。

【0156】

\*【数4】

※ることができる。モードは、次の表1の変長コードを使用して符号化される。

【0158】

【表1】

ット1051に入力され、可変長復号化される。復号化された画像データは、加算器1052によって、DCT変換領域予測ユニット1053からの前の隣接するDCT変換ブロックの画像データと加算することにより、DCT変換ブロックの画像データが復元される。前に隣接するDCT変換ブロックは、どのブロックであるかは、ビットストリームからとり出された指示ビットによって知らされ、ユニット1053において予測のために使用される。1054は、予測のために用いる隣接するDCT変換ブロックを格納するためのブロックメモリである。加算器1052から得られる復元されたDCT変換ブロックは逆DCT変換ユニット1055に出力される。逆DCT変換ユニット1055は入力されたDCT変換ブロックに対して逆DCT変換処理を実行することにより復元されたDCT変換係数の画像データを生成して、加算器1056に出力する。加算器1056は、逆DCT変換ユニット1055からの復元された画像データを、動き検出及び補償ユニット1057からの前のフレームの画像データと加算することにより、動き検出及び補償されかつ復号化された画像データを生成して出力する。当該復号化された画像データは、動き検出及び補償のために前のフレームの画像データを格納するフレームメモリに一時的に格納した後、動き検出及び補償ユニット1057に出力される。動き検出及び補償ユニット1057は、入力される画像データに対して、動き検出及び補償処理が実行される。

【0165】さらに、加算器1056から出力される復号化された画像データは、図16及び図17のブロックサンプリングユニット1012、1026の処理に対応する逆の復元処理により、元の画像データが復元され

る。

【0166】さらに、1059は逆量子化ユニットであり、図17に示すように量子化処理の前にDCT変換領域予測処理が行われる場合は、当該逆量子化ユニット1059は図20における1059aの位置に挿入される一方、図16に示すように量子化処理の後にDCT変換領域予測処理が行われる場合は、当該逆量子化ユニット1059は図20における1059bの位置に挿入される。

【0167】図21は、図20の画像予測復号化装置におけるDC/AC予測の復号化方法を示すフローチャートである。すなわち、図21では、DC/AC予測モードを取得し、隣接するDC/AC予測値からDCT変換係数を再構成するためのビットストリームの復号化の詳細が図示されている。

【0168】まず、ステップ1059において、入力されるビットストリームから指示ビットを復号化し、ステップ1060で、指示ビットのフラグがチェックされ、それが「0」であれば、ステップ1061で上側ブロック及び左側ブロックの画像データの平均値からDC値を計算してステップ1063に進む。ステップ1060でNOであればステップ1062に進み、ステップ1062でチェックされた指示フラグが「10」であれば、ステップ1063で左側ブロックの左列の画像データが抽出され、ステップ1065に進む。ステップ1062でNOであればステップ1064に進み、ステップ1064でチェックされた表示フラグが「11」であれば、ステップ1065で上側ブロックの最上行の画像データが抽出され、ステップ1066に進む。最後に、ステップ1066では、ステップ1061、1063、又は1065で取得又は抽出されたDCT変換係数がカレントブロックの対応するDCT変換係数に加算される。

【0169】さらに、以下、本実施形態グループの変形例について説明する。

【0170】(a) 上記ブロックサンプリングユニット1012、1026は、4つのブロックのグループの中の二次元配列の画素は、第1のブロックでは奇数番目の行にある奇数番目の画素から成り、第2のブロックでは奇数番目の行にある偶数番目の画素から成り、第3ブロックでは偶数番目の行にある奇数番目の画素から成り、第4ブロックでは偶数番目の行にある偶数番目の画素から成るように、画素を交互に差し挟むインターリーブ処理を含んでもよい。

(b) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックであって、符号化されたカレントブロックに隣接するように位置されたブロックから選択され、ブロック中の全ての交換係数が選択されてもよい。

(c) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックであって、符号化された

カレントブロックに隣接するように位置されたブロックから選択され、あらかじめ定められたサブセットがブロックの交換係数として選択されてもよい。

【0171】(d) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックであって、符号化されたカレントブロックの上方及び左側に隣接するよう位置されたブロックから選択され、当該ブロックの最上行、及び当該ブロックの最左列の交換係数のみが使用され、残りの交換係数はゼロにセットされてもよい。

(e) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックであって、符号化されたカレントブロックの近傍に位置されたブロックから選択され、各ブロックの交換係数は異なる重み付け関数で重み付けされてもよい。

(f) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックであって、符号化されたカレントブロックの近傍に位置されたブロックから選択され、各ブロックの交換係数に対して変換演算が実行されてもよい。

【0172】(g) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックであって、符号化されたカレントブロックの近傍に位置された複数のブロックの重み付け平均化されてもよい。

(h) 復号化された画像データに基づいて、インターリーブされた4個のブロックからなる複数のグループから二次元配列の画素を形成して元の画像データを復元するときに、奇数番目の行にある奇数番目の画素は全て第1のブロックから求め、奇数番目の行にある偶数番目の画素は第2のブロックから求め、偶数番目の行にある奇数番目の画素は第3ブロックから求め、偶数番目の行にある偶数番目の画素は第4ブロックから求めるように、上記復号化された画像データに対して逆インターリーブ処理を実行してもよい。

【0173】以上説明したように、本発明に係る本実施形態グループによれば、隣接するブロック間におけるDCT変換領域の冗長性を除去又は減少するために大いに効果があり、その結果、使用ビット数を減少させ、最終的に符号化効率を大いに改善することができる。詳細な画像予測符号化装置の例として図18を参照すると、予測処理は、好ましくは、上側又は左側の隣接するブロックを使用することによってのみ実行される。

【0174】QCIFを含むシーケンスに対しては、上位ビットレート符号化に対して6.4%のビットを節約することができ、下位ビットレート符号化に対して20%のビットを節約することができる。また、例えば、アキヨ (Akiyo)、マザー (Mother)、及びドウター (Daughter) などのテストシーケンスなどの他のQCIFシーケンスに対して、約10%のビットを節約することができる。さらにCIF及びCCIRのシーケンスに対し

ては、より多くのビット節約が可能である。

【0175】以上説明したように本発明に係る第2の実施形態グループによれば、現時点の符号化効率を増大させる新しい画像予測符号化装置及び画像予測復号化装置を提供することができる。当該装置では、符号化効率を上げるためには複雑な手段は必要とせず、その回路構成は、非常に簡単で容易に形成できる。

【0176】＜第3の実施形態グループ＞第3の実施形態グループは、第8の実施形態を含む。

【0177】本発明者は、従来技術の問題点に鑑みて、  
10 画像符号化効率は、2つの画像間又は1つの画像内のブロックの内部における冗長性ばかりでなく、画像内のブロック間の冗長性を削減するとともに、ブロックのスキャンパターンを適切にすることによりさらに冗長性を改善することを考えた。

【0178】同じ位置にあっても隣接するブロックの中のDCT変換係数は多くの場合非常に似ていることが見出されている。この2つのブロックに対する原画像の特質が非常に似ている場合、もしくは水平又は垂直ライン、対角線その他の画像パターンが同じものを含んでいる場合、上記のことは正しいといえる。情報理論の観点から同じ情報は冗長性を意味することになる。

【0179】ブロックを越えてDCT変換領域の中に存在する冗長性は、以前のブロックの適応性予測により除去されるか又は削減されることができる。このことはVLCエントロピー符号化は予測誤差信号のより小さいエントロピーのためのより高い符号化効率を達成できるという結果になる。

【0180】同時に、水平及び垂直の構造は、最左側の列及び最上行の変換ブロックに、重要なDCT変換係数が集中するという結果になることは公知である。従って、本発明に係る実施形態は、予測モードに基づいて、スキャンを適応化することにより係数のスキャンにおける上述の問題点を解決することができる。

【0181】本発明に係る実施形態は、他のブロックからカレントブロックのDCT変換係数を適応的に予測し、その結果隣接するブロック間の冗長性を除去する方法を提供する。予測誤差の情報は量子化DCT変換係数のエントロピーをより小さくする予測モードにスキャン方法を適応化することによりさらに縮小される。その結果、DCT変換係数を符号化するためのビットの数を削減できる。

【0182】この問題点を解決するために、予測モードの決定を実行する方法が各予測及びスキャン方法により発生される実際のビットレートに基づいて得られる。

【0183】本発明に係る実施形態は、現在のカレントブロックのDCT変換係数を予測する方法を提供するものである。DCT変換は同じ値、又は同じDCT変換係数の分布を同じブロックの画像データに与える傾向があるので、カレントブロックは通常他の隣接するブロック  
50

の中のDCT変換係数と良好な相互関係を保持している。

【0184】入力された画像データは、イントラフレームであるか又は一時的に予測されたフレームであるかのいずれかであり、まず、入力された画像データに対して、通常ブロックを基礎とするDCT変換処理が実行される。カレントブロックのDCT変換係数が得られた後に、DCT変換領域の予測は量子化の前、又は後に実行することができる。

【0185】カレントブロックの中のDCT変換係数は上方の左側に対角線方向(斜め方向)に位置した以前の隣接するブロックから予測することができる。それらは、図23に示すように、その時刻において既に復号化されている。予測されたブロックは、カレントブロックにおける同じ位置のDCT係数から前の隣接するブロックの1つ又はそれ以上のDCT係数を減算することによって、予測された誤差信号を発生する。

【0186】異なる予測モードからの予測誤差信号が、予測が量子化処理の前になされるならば量子化される。  
20 量子化された予測誤差信号は、エントロピー符号化が実行される前にシーケンスの(一連の)画像データに対してスキャンされる。最小ビット使用規則に基づいて予測されたブロック、すなわち最小のビットを有する予測ブロックが選択される。このブロックの符号化データは使用する予測モードとともに画像予測復号化装置に送られる。

【0187】画像予測復号化装置は、使用した予測モード及びブロックの符号化されたデータを用いて、予測されたブロックを復号化する。ブロックに対する符号化されたデータに対する逆のエントロピー復号化の後に、量子化された予測誤差は用いられるスキャンモードに従って逆にスキャンされる。もし量子化処理が予測処理の後の実行されるならば、ブロックは逆量子化されることになる。再構築されたブロックは、予測モードによって指示された、前に復号化された隣接するブロックの中のDCT変換係数を現在のDCT変換係数に加算することにより得ることができる。一方、量子化処理が予測処理の前に実行されるならば、再構築された係数は逆量子化される。最後に、逆DCT変換処理が各ブロックに対して再構築されたDCT変換係数に適用され、復号化された画像を得ることができる。

【0188】本発明に係る実施形態は、隣接するブロックを越えてDCT変換領域の中に存在する冗長性を減少させる画像予測符号化装置及び画像予測復号化装置を提供するものである。

【0189】＜第8の実施形態＞図24は、本発明に係る第8の実施形態である画像予測符号化装置の構成を示すブロック図である。図24の画像予測符号化装置は、図22の従来技術の画像予測符号化装置と比較して、

(a) 加算器2035、(b) H/V/Zスキャンユニ

ット2036、(c)加算器2038、(d)ブロックメモリ2039、及び(e)量子化スケールリングを有するDCT変換領域予測ユニット2040を備えたことを特徴としている。

【0190】イントラフレーム符号化(フレーム内符号化)においては、入力された画像信号に対して、ユニット2031でブロックサンプリング処理が実行された後に、直接にユニット2033でDCT変換処理が実行される。次いで、ユニット2034で、DCT変換ユニット2033から出力されるDCT変換係数に対して量子化処理が実行される。一方、インターフレーム符号化又はフレーム間符号化(予測フレーム符号化)においては、ユニット2031のブロックサンプリング処理の後に、加算器2032は、ブロックサンプリング処理後の画像データから、動き検出及び補償ユニット2045から出力された画像データを減算して、予測誤差データを得る。次いで、この予測誤差データは、DCT変換処理を実行するDCT変換ユニット2033及び量子化処理を実行する量子化ユニット2034を介して加算器2035に出力される。DCT変換係数は、ユニット2040のDCT変換領域処理によって予測され、予測されたDCT変換係数は加算器2035に入力される。加算器2035は、量子化ユニット2034からのDCT変換係数から、DCT変換領域予測ユニット2040からの予測されたDCT変換係数を減算して、減算結果の予測誤差のDCT変換係数を、H/V/Zスキャンユニット2036及び加算器2038に出力する。H/V/Zスキャンユニット2036は、選択された予測モードに依存して、入力されたDCT変換係数に対して適応的に、水平スキャン、垂直スキャン又はジグザグスキャンを実行して、スキャン処理後のDCT変換係数をエントロピーVLC符号化ユニット2037に出力する。次いで、エントロピーVLC符号化ユニット2037は、入力されたDCT変換係数をエントロピーVLC符号化処理を実行して、符号化されたビットストリームを受信側又は再生側の画像予測復号化装置に伝送する。

【0191】加算器2038は、加算器2035から出力される量子化されたDCT変換係数と、DCT変換領域予測ユニット2040からの予測されたDCT変換係数とを加算することにより、復元された量子化DCT変換係数データを得る。当該量子化DCT変換係数データは、ブロックメモリ2039及び逆量子化ユニット2041に出力される。

【0192】当該画像予測符号化装置に設けられるローカルデコーダにおいて、加算器2038からの復元されたDCT変換係数データは、次の予測を行うために1つのブロックのデータを格納するブロックメモリ2039に一時的に記憶された後、DCT変換領域予測ユニット2040に出力される。逆量子化ユニット2041は、入力される量子化DCT変換係数を逆量子化して逆DC

T変換ユニット2042に出力し、次いで、逆DCT変換ユニット2042は、入力される復元されたDCT変換係数を逆DCT変換処理を実行して、現時点のブロックの画像データを復元して加算器2043に出力する。

【0193】フレーム間符号化においては、ローカル復号化された画像データを生成するために、加算器2043は、動き検出及び補償ユニット2045によって動き検出及び補償された画像データと、逆DCT変換ユニット2042からの復元された画像データとを加算して、ローカル復号化された画像データを得て、ローカルデコーダのフレームメモリ2044に記憶される。なお、加算器2043とフレームメモリ2044と動き検出及び補償ユニット2045の構成及び処理は、図22の従来技術のユニット2009、2010及び2011と同様である。

【0194】最終的には、ビットストリームはエントロピー符号化ユニット2037から出力されて画像予測符号化装置に送られる。

【0195】図25は、本発明に係る第8の実施形態である画像予測復号化装置の構成を示すブロック図である。図25の画像予測復号化装置は、図23の従来技術の画像予測復号化装置に比較して、(a)H/V/Zスキャンユニット2052、(b)加算器2053、(c)DCT変換領域予測ユニット2055、及び(d)ブロックメモリ2054、を備えたことを特徴とする。

【0196】図25において、画像予測符号化装置からのビットストリームは、可変長デコーダユニット2051において復号化される。復号化されたデータは、H/V/Z逆スキャンユニット2052に入力され、スキャンモードに依存して、水平に逆方向で、垂直に逆方向で、又はジグザグに逆方向でスキャンされる。スキャン処理後のデータは加算器2053に入力され、加算器2053は、逆スキャン処理後のデータと、DCT変換予測ユニット2055からの予測誤差データとを加算することにより、復号化されたDCT変換係数データを得て、これを逆量子化ユニット2056に出力するとともに、ブロックメモリ2054に記憶される。次いで、逆量子化ユニット2056は、入力される符号化されたDCT変換係数データを逆量子化して逆量子化されたDCT変換係数データを得て、逆DCT変換ユニット2057に出力する。逆DCT変換ユニット2057は、入力されるDCT変換係数データに対して逆DCT変換処理を実行して、元の画像データを復元して、加算器2058に出力する。フレーム間符号化においては、加算器2058は、動き検出及び補償ユニット2060からの予測誤差データに、逆DCT変換ユニット2057からの画像データを加算して、局所的に復号化された画像データを得て、外部装置に出力するとともに、フレームメモリ2059に記憶する。

【0197】さらに、加算器2058から出力される復号化された画像データは、図24のブロックサンプリングユニット2031の処理に対応する逆の復元処理により、元の画像データが復元される。

【0198】以上の実施形態においては、量子化処理が予測処理に先だって行われる。変形例においては、予測処理の後に量子化処理を行ってもよい。この場合、ローカルデコーダ及び画像予測復号化装置では、予測値が加算される前に逆量子化処理が実行される。他の詳細は全て、上述の実施形態と同様である。

【0199】図26は、第8の実施形態において、ブロック分割から得られた、フレームのマクロブロックとブロックの構造を示し、かつブロック予測方法を示す画像の模式図である。図26の拡大図は、カレントブロックに対する予測データがどのように符号化されるかを示す。ここで、ブロックC(u, v)は、上側に隣接する\*

\*ブロックA(u, v)と、左方向に隣接するブロックB(u, v)とから得られる。次に、本発明にこの実施形態を更に詳しく説明する。

【0200】<C1. 予測に使用される係数の番号>予測に使用される係数のナンバーは画像データのシーケンスに依存している。フラグAC\_Coeffは、各画像に使用される係数の最適の数を適応的に選択するために使用される。フラグは下の表2に示され、サイド情報の一部として画像予測符号化装置から画像予測復号化装置に送られる。フラグAC\_Coeffに対する固定長コード及びFLCを表2に示す。ここで、FLC(Fixed Length Coding; 固定長符号化)は、すべての可能なイベントを表すために、固定長のコードワードを割り当てる可逆符号化である。

【0201】

【表2】

フラグAC\_Coeffに対する固定長コード、FLC

インデックス	AC_Coeff (予測用)	FLC
0	DCのみ	000
1	DC+AC1	001
2	DC+AC1+AC2	010
3	DC+AC1+AC2+AC3	011
4	DC+AC1+AC2+AC3+AC4	100
5	DC+AC1+AC2+AC3+AC4+AC5	101
6	DC+AC1+AC2+AC3+AC4 +AC5+AC6	110
7	DC+AC1+AC2+AC3+AC4+AC5 +AC6+AC7	111

【0202】ここで、ACnは、用いられるモードに依存して、A(0, n)又はB(n, 0)である。

【0203】この実施形態の特別なケースでは、最上行及び最左列のすべてのAC係数が予測のために使用される。このケースでは、画像予測符号化装置と画像予測復号化装置との両方が、このデフォルト値を同意しているとき、フラグを必要としない。

【0204】<C2. 量子化ステップのスケールリング>隣接するブロックがカレントブロックからの異なる量子化ステップサイズを用いて量子化されるときは、AC係数の予測はそんなに能率的ではない。従って、当該予測方法は、予測データが、現在のカレントブロックの量子化ステップサイズの比と、予測データのブロックの量子化ステップの比とによってスケールリングされるように変形される。この定義は次の節C3.における方程式を用いて与えられる。

【0205】<C3. 予測モード>設定される複数のモ

ードは次の通りである。

【0206】(a) モード0: 処理ブロックから上側のブロックからのDC予測(「上のDCモード」と略す。)

【0207】

【数7】

$$E_0(0, 0) = C(0, 0) - A(0, 0), \\ E_0(u, v) = C(u, v)$$

【0208】(b) モード1: 処理ブロックから左側のブロックからのDC予測(「左のDCモード」と略す。)

【0209】

【数8】

$$E_1(0, 0) = C(0, 0) - B(0, 0), \\ E_1(u, v) = C(u, v)$$

【0210】(c) モード2: 処理ブロックから上側のブロックからのDC/AC予測(「上のDC/ACモー

ド」と略す。)

【0211】

【数9】

$$E_2(0, 0) = C(0, 0) - A(0, 0),$$

$$E_2(0, v) = C(0, v) - A(0, v) \cdot Q_A / Q$$

c,

$$v = 1, 2, \dots, AC\_Coeff,$$

$$E_2(u, v) = C(u, v)$$

【0212】(d) モード3: 処理ブロックから左側の  
ブロックからのDC/AC予測(「左のDC/ACモー  
ド」と略す。) 10

【0213】

【数10】

$$E_3(0, 0) = C(0, 0) - B(0, 0),$$

$$E_3(u, 0) = C(u, 0) - B(u, 0) \cdot Q_B / Q$$

c,

$$u = 1, 2, \dots, AC\_Coeff,$$

$$E_3(u, v) = C(u, v)$$

【0214】<C4. 適応的水平/垂直/ジグザグス  
キャン>上のような4個の予測モードが与えられるなら 20  
ば、フレーム内符号化の効率は係数のスキャンを採用す  
ることによりさらに改善させることができる。

【0215】図27、図28及び図29はそれぞれ、第  
8の実施形態における係数スキャンに用いられる水平ス  
キャン、垂直スキャン及び水平スキャンの順序を説明す  
るための画像の模式図である。ここで、これらのスキャン  
は集合的にH/V/Zスキャンとして参照される。

【0216】<C5. 明示的モードの決定>明示的(ex  
plicit)モードの決定においては、予測モードの決定が\*

DC/AC/スキャンモードのためのFLCテーブル

インデックス	DC/ACモード	スキャンモード	FLCコード
0	上のDC	ジグザグスキャン	00
1	左のDC	ジグザグスキャン	01
2	上の(DC+AC)	水平スキャン	10
3	左の(DC+AC)	垂直スキャン	11

【0220】<C6. 暗黙的モードの決定>モード決定  
の第2の実施例では、画像予測符号化装置と画像予測復  
号化装置とが同一の予測モード決定機能を共有してい 40  
る。画像予測符号化装置と画像予測復号化装置は共に、  
カレントブロックに隣接する復号化されたブロックのD  
C係数値に基づいて、予測モードの決定に関する方向性  
を決定する。すなわち、暗黙的(implicit)モードの決  
定においては、暗黙的モードの決定が幾つかの規則を用  
いて画像予測符号化装置と画像予測復号化装置において  
実行される。そして、モード決定を示す付加的な情報デ  
ータは画像予測符号化装置から画像予測復号化装置に対  
して送られない。

【0221】図31は、第8の実施形態の暗黙モード決 50

\* 画像予測符号化装置において実行され、その決定情報  
が、ビットストリームにおける幾つかの符号化されたピ  
ット情報を用いて画像予測符号化装置から画像予測復号  
化装置に明示的に送られる。

【0217】図30は、第8の実施形態に使用されてい  
るモード決定処理を示すフローチャートである。

【0218】図30において、カレントブロックのDC  
T変換係数データはユニット2062に入力され、ユニ  
ット2062は、ブロックメモリ2061からの隣接す  
るブロックのDC T変換係数データから入力されたカレ  
ントブロックのDC T変換係数データを減算することに  
より、DC T変換予測処理が実行される。ユニット20  
62では、節C3. で説明された4つのモードで、DC  
T変換予測処理が実行される。次いで、H/V/Zスキ  
ャンユニット2063では、係数のスキャン処理が実行  
され、ここでは、図30に示すように、節C4. で説明  
したそれぞれ対応するスキャン処理が実行される。さら  
に、スキャン処理後のDC T変換係数データは、エント  
ロピー符号化ユニット2064に送られ、ここで可変長  
符号化処理が実行される。次いで、ユニット2065で  
は、異なるモードで発生されたすべてのビットが比較さ  
れて、ユニット2066では、最少のビットを発生する  
予測モードのDC T変換係数のブロックが選択される。  
これらのDC T変換係数データのビットは予測モードの  
値とともにユニット2066からビットストリームとし  
て画像予測復号化装置に送られる。なお、予測モード  
は、次の表3の固定長コードを用いて符号化される。

【0219】

【表3】

定におけるブロックの関係を示す画像の模式図である。  
すなわち、図31は、各ブロックと予測対象であるカレ  
ントブロックとの位置関係を示している。

【0222】図31において、ブロックCは現在予測中  
の処理対象のカレントブロックである。ブロックAは、  
予測中のカレントブロックCの上側のブロックである。  
ブロックCは、カレントブロックCから左側に位置する  
ブロックである。ブロックC' は、カレントブロックC  
とは対角位置にあるブロックAとブロックBの間のブロ  
ックである。

【0223】まず、DCの方向が決定される。個別の決  
定方法を使用して、AC係数も同様に予測中であるか否  
かが決定される。これを行うには、予測係数の絶対値の

差の合計を非予測係数の絶対値と比較し、何れが小さいかを判断する。画像予測復号化装置へのこの指示には、1ビットが使用される。DC予測の方向性、及びAC係数が予測されているか否かの決定には、以下の式が使用される。表3は、可能性のある4つの結論を要約したものである。

【0224】(A1)もし

$$\sum_{v=1}^7 C(0, v) \geq \sum_{v=1}^7 C(0, v) - A(0, v)$$

【0226】のとき、

【0227】

【数14】 $E(0, v) = C(0, v) - A(0, v)$   
 $\cdot Q_A/Q_C, v=1, \dots, 7,$

【0228】(a2)上記数13が成立しなければ、

【数15】 $E(0, v) = C(0, v)$

$$\sum_{v=1}^7 C(u, 0) \geq \sum_{v=1}^7 C(u, 0) - B(u, 0)$$

【0231】のとき、

【0232】

【数18】 $E(u, 0) = C(u, 0) - B(u, 0)$   
 $\cdot Q_B/Q_C, v=1, \dots, 7,$

【0233】(b2)上記数17が成立しなければ、

【数19】 $E(u, 0) = C(u, 0)$

\*【数11】 $(B(0, 0) - C'(0, 0) < C'(0, 0) - A(0, 0))$

のとき、

【数12】 $E(0, 0) = C(0, 0) - A(0, 0)$   
 であり、(a1)もし

【0225】

【数13】

※である。

【0229】(A2)上記数11が成立しなければ、

【数16】 $E(0, 0) = C(0, 0) - B(0, 0)$   
 であり、(b1)もし

【0230】

【数17】

20★である。

【0234】さらに、他の全ての係数に対して、

【数20】 $E(u, v) = C(u, v)$

である。

【0235】

★【表4】

暗黙決定によるDC/ACスキャンモードのためのFLCテーブル

FLC コード	暗黙決定	DC/AC モード	スキャンモード
00	$ B(0,0)-C'(0,0)  <  C'(0,0)-A(0,0) $	上のDC	ジグザグ スキャン
01	$ B(0,0)-C'(0,0)  \geq  C'(0,0)-A(0,0) $	左のDC	ジグザグ スキャン
10	$ B(0,0)-C'(0,0)  <  C'(0,0)-A(0,0) $	上の (DC+AC)	水平スキャン
11	$ B(0,0)-C'(0,0)  \geq  C'(0,0)-A(0,0) $	左の (DC+AC)	垂直スキャン

【0236】以上の第8の実施形態において、DCT変換係数予測処理はユニット2040によって、量子化された変換係数データについて行っているが、本発明はこれに限らず、図17の第6の実施形態と同様に、量子化されない変換係数データについて行ってもよい。この場合、対応する画像予測復号化装置においては、図25において、逆量子化ユニット2056は、逆スキャンユニット2052と、加算器2053に移動されて挿入される。

【0237】以下、第8の実施形態の変形例について述

べる。

【0238】(a)ブロックサンプリングユニット2031は、4つのブロックのグループの中の二次元配列の画素は、第1のブロックでは奇数番目の行にある奇数番目の画素から成り、第2のブロックでは奇数番目の行にある偶数番目の画素から成り、第3ブロックでは偶数番目の行にある奇数番目の画素から成り、第4ブロックでは偶数番目の行にある偶数番目の画素から成るよう

(b) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックであって、符号化されたカレントブロックに隣接するように位置されたブロックから選択され、ブロック中の全ての係数データが選択されてもよい。

(c) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックであって、符号化されたカレントブロックに隣接するように位置されたブロックから選択され、あらかじめ定められたサブセットがブロックの係数データとして選択されてもよい。

【0239】(d) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックであって、符号化されたカレントブロックの上方及び左側に隣接するよう位置されたブロックから選択され、当該ブロックの最上行、及び当該ブロックの最左列の係数データのみが使用され、残りの係数データはゼロにセットされてもよい。

(e) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックから上述の基準に従って選択され、当該ブロックの最上行又は最左列からの1つ又はそれ以上の係数データを含むサブセットのみを使用することを、画像予測符号化装置と画像予測復号化装置とが通信を行うことにより決定してもよい。

(f) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックから上述の基準に従って選択され、当該ブロックの最上行又は最左列からの1つ又はそれ以上の係数データを含むサブセットのみを使用することを、画像予測符号化装置が決定して、決定されたサブセット及び係数データの数を示すフラグを、画像予測復号化装置に送信されるデータに周期的に挿入することにより、画像予測復号化装置に通知してもよい。

【0240】(g) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックから上述の基準に従って選択され、各ブロックの係数データは、符号化されるカレントブロックの量子化ステップサイズと予測ブロックの量子化ステップサイズの比に等しい比で乗算されてもよい。

(h) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックから上述の基準に従って選択され、各ブロックの係数データは、異なる重み付け関数で重み付けされてもよい。

(i) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックから上述の基準に従って選択され、各ブロックの係数データに対して所定の変換演算が実行されてもよい。(j) 上記予測ブロックは、符号化されるカレントブロックに隣接して位置する、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックの重み付け平均値として得てもよい。

【0241】(k) スキャン方法は、(i) 係数データが、左から右に向かって、行毎に、最上行で始まり、最

下行で終わるようにスキャンされる水平スキャンと、

(ii) 係数データが、最上行から最下行に向かって、列毎に、最左列から始まり、最右列で終わるようにスキャンされる垂直スキャンと、(iii) 係数データが、最上行の最左の係数データから最下行の最右の係数データに向かって、対角線方向にスキャンされるジグザグスキャンとのうちの少なくとも1つのスキャン方法を含んでもよい。

【0242】(1) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックから上述の基準に従って選択され、上記予測ブロックの予測モードは、(i) 処理対象のカレントブロックから上側に位置するブロックからの、DC係数と呼ばれる当該ブロックの平均値を表す最上及び最左の係数データのみを予測のために使用する第1のモードと、(ii) 処理対象のカレントブロックから左側に位置するブロックからの、DC係数のみを予測のために使用する第2のモードと、(iii) 処理対象のカレントブロックから上側に位置するブロックの最上行からの、DC係数及び、高周波成分を含む0個又はそれ以上のAC係数を予測のために使用する第3のモードと、(iv) 処理対象のカレントブロックから左側に位置するブロックの最左列からの、DC係数及び、高周波成分を含む0個又はそれ以上のAC係数を予測のために使用する第4のモードと、の少なくとも1つの予測モードを含み、上記予測誤差の係数データはジグザグスキャンのスキャン方法でスキャンされてもよい。

【0243】(m) 上記予測ブロックは、上記ブロックメモリに格納され、前に復元されたブロックから上述の基準に従って選択され、上記予測誤差の係数データは、上述のスキャン方法の1つに従ってスキャンされ、上記予測誤差の係数データを予測する予測モードは、(i) 処理対象のカレントブロックから上側に位置するブロックにおけるDC係数のみが予測のために使用され、上記予測誤差の係数データに対して、ジグザグスキャンでスキャン処理が実行される第1のモードと、(ii) 処理対象のカレントブロックから左側に位置するブロックにおけるDC係数のみが予測のために使用され、上記予測誤差の係数データに対して、ジグザグスキャンでスキャン処理が実行される第2のモードと、(iii) 処理対象のカレントブロックから上側に位置するブロックの最上行におけるDC係数及び、高周波成分を含む0個又はそれ以上のAC係数が予測のために使用され、上記予測誤差の係数データに対して、水平スキャンでスキャン処理が実行される第3のモードと、(iv) 処理対象のカレントブロックから左側に位置するブロックの最左列におけるDC係数及び、高周波成分を含む0個又はそれ以上のAC係数が予測のために使用され、上記予測誤差の係数データに対して、垂直スキャンでスキャン処理が実行される第4のモードと、の少なくとも1つを含んでもよい。



【0244】(n) 上記復号化された画像データに基づいて、インターリーブされた4個のブロックからなる複数のグループから二次元配列の画素を形成して元の画像データを復元するときに、奇数番目の行にある奇数番目の画素は全て第1のブロックから求め、奇数番目の行にある偶数番目の画素は第2のブロックから求め、偶数番目の行にある奇数番目の画素は第3ブロックから求め、偶数番目の行にある偶数番目の画素は第4ブロックから求めるように、上記復号化された画像データに対して逆インターリーブ処理を実行してもよい。

(o) 画像予測符号化装置と画像予測復号化装置は、予め決められた同一のルールを用いて、上記予測モードを決定してもよい。

(p) 画像予測符号化装置と画像予測復号化装置は、予め決められた同一のルールを用いて、上記スキャン方法を決定してもよい。

【0245】以上説明したように、本発明に係る第3の実施形態グループによれば、隣接するブロックを越えてDCT変換領域の中の冗長性を削減又は除去するのに非常に効果的であり、使用ビットのビット数を削減し、その結果、符号化の効率を大幅に改善することができる。これは新しいビデオ圧縮アルゴリズムにおけるツールとしても有用である。

【0246】以上の実施形態において、画像予測符号化装置及び画像予測復号化装置について述べているが、本発明はこれに限らず、上記画像予測符号化装置における各手段、各ユニットなどの構成要素をそれぞれ各ステップに置き換えたステップを含む画像予測符号化方法であってもよいし、上記画像予測復号化装置における各手段、各ユニットなどの構成要素をそれぞれ各ステップに置き換えたステップを含む画像予測復号化方法であってもよい。この場合、例えば、上記画像予測符号化方法及び／又は上記画像予測復号化方法の各ステップがプログラムとして記憶装置に記憶され、マイクロプロセッサユニット(MPU)、中央演算処理装置(CPU)などのコントローラは当該プログラムを実行することにより、画像予測符号化処理及び／又は上記画像予測復号化処理を実行する。

【0247】また、本発明は、上記画像予測符号化方法及び／又は上記画像予測復号化方法における各ステップを含むプログラムを記録した記録媒体であってもよい。当該記録媒体は、例えば記録領域がセクタ形状に分割され、又は記録領域が渦巻き形状で各ブロックに分割された円盤形状を有し、例えば、CD-ROM、DVDなどの光ディスク又は光磁気ディスク、もしくは、フロッピー(登録商標)ディスクなどの磁気記録ディスクである。

【0248】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明に係る画像予測符号化装置によれば、入力される符号化画像データ

を互いに隣接する複数の小領域の画像データに分割する分割手段と、上記分割手段によって分割された互いに隣接する複数の小領域の画像データの中で処理対象の小領域の画像データを符号化するときに、上記処理対象の小領域の画像データに隣接する再生された再生小領域の画像データを上記処理対象の小領域の画面内予測小領域の画像データとし、上記画面内予測小領域の画像データを最適予測小領域の画像データとし、上記処理対象の小領域の画像データと上記最適予測小領域の画像データとの差分である差分小領域の画像データを生成する第1の生成手段と、上記生成手段によって生成された差分小領域の画像データを符号化する符号化手段と、上記符号化手段によって符号化された差分小領域の画像データを復号化する復号化手段と、上記復号化手段によって復号化された差分小領域の画像データを上記最適予測小領域の画像データに加算することにより再生された再生小領域の画像データを生成する第2の生成手段とを備える。従って、処理対象の小領域の画像データに隣接する再生された画素値を画面内予測信号の画素値とするだけで、従来技術に比較して低い演算量で簡単に高精度な予測信号を生成することができ、フレーム内符号化のビット数を削減することができるという特有の効果が得られる。また、本発明に係る画像予測符号化装置によれば、入力された画像信号をそれぞれ二次元配列の画素値を含む複数のブロックの画像データにサンプリングするサンプリング手段と、上記サンプリング手段によってサンプリングされたブロックの画像データを所定の変換領域の係数データに変換する変換手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記ブロックメモリに格納された前に再構築されたブロックの係数データに基づいて、上記変換手段によって変換されたブロックの係数データに対して複数の予測ブロックの係数データを形成する予測手段と、上記予測手段によって形成された複数の予測ブロックの係数データのうち、最も効率が良い予測ブロックの係数データを決定し選択して出力し、上記選択された予測ブロックを表す指示子を指示ビットの形式で画像予測復号化装置に送信する決定手段と、上記決定手段によって選択された予測ブロックの係数データを、現時点のカレントブロックの係数データから減算することにより、減算結果の予測誤差の係数データを出力する第1の加算手段と、上記第1の加算手段から出力される予測誤差の係数データを量子化する量子化手段と、上記量子化手段からの予測誤差の係数データをエントロピー符号化して、符号化された予測誤差の係数データを画像予測復号化装置に送信する符号化手段と、上記量子化手段からの予測誤差の係数データを逆量子化して、復元されたブロックの係数データを出力する逆量子化手段と、上記決定手段から出力される予測ブロックの係数データを、上記逆量子化手段から出力される予測誤差の係数データに加算することにより、復元されたブ

ロックの係数データを出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第2の加算手段と、上記第2の加算手段から出力されるブロックの係数データを逆変換することにより、復元されたブロックの画像データを生成する逆変換手段とを備える。従って、現時点の符号化効率を増大させる新しい画像予測符号化装置及び画像予測復号化装置を提供することができる。当該装置では、符号化効率を上げるためには複雑な手段は必要とせず、その回路構成は、非常に簡単で容易に形成できる。さらに、本発明に係る画像予測符号化装置によれば、入力された画像信号をそれぞれ二次元配列の画素値を含む複数のブロックの画像データにサンプリングするサンプリング手段と、上記サンプリング手段によってサンプリングされたブロックの画像データを所定の変換領域の係数データに変換する変換手段と、復元されたブロックの係数データを格納するブロックメモリと、上記ブロックメモリに格納された前に再構築されたブロックの係数データに基づいて、上記変換手段によって変換されたブロックの係数データに対して複数の予測ブロックの係数データを形成する予測手段と、上記予測手段によって形成された複数の予測ブロックの係数データのうち、最も効率が良い予測ブロックの係数データ及びスキャン方法を決定し選択して出力し、上記選択された予測ブロック及びスキャン方法を表す指示子を指示ビットの形式で画像予測復号化装置に送信する決定手段と、上記決定手段によって選択された予測ブロックの係数データを、現時点のカレントブロックの係数データから減算することにより、減算結果の予測誤差の係数データを出力する第1の加算手段と、上記第1の加算手段から出力される予測誤差の係数データを量子化する量子化手段と、上記量子化手段からの予測誤差の係数データに対して上記決定手段によって決定されたスキャン方法でスキャン処理を実行して、スキャン処理後の予測誤差の係数データを出力するスキャン手段と、上記スキャン手段から出力されるスキャン処理後の予測誤差の係数データをエントロピー符号化して、符号化された予測誤差の係数データを画像予測復号化装置に送信する符号化手段と、上記量子化手段からの予測誤差の係数データを逆量子化して、復元されたブロックの係数データを出力する逆量子化手段と、上記決定手段から出力される予測ブロックの係数データを、上記逆量子化手段から出力される予測誤差の係数データに加算することにより、復元されたブロックの係数データを出力するとともに、上記ブロックメモリに格納する第2の加算手段と、上記第2の加算手段から出力されるブロックの係数データを逆変換することにより、復元されたブロックの画像データを生成する逆変換手段とを備える。従って、隣接するブロックを越えて変換領域の中の冗長性を削減又は除去するのに非常に効果的であり、使用ビットのビット数を削減し、その結果、符号化の効率を大幅に改善することができる。これは新しいビデオ圧

縮アルゴリズムにおけるツールとしても有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る第1の実施形態である画像予測符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 図1の画像予測符号化装置に入力される入力画像を8×8のブロックに分割した場合の模式図である。

【図3】 図1の画像予測符号化装置に入力される入力画像を三角領域に分割した場合の模式図である。

【図4】 図1の画像予測符号化装置に用いられる予測信号発生器の第1の実施例の構成を示すブロック図である。

【図5】 図1の画像予測符号化装置に用いられる予測信号発生器の第2の実施例の構成を示すブロック図である。

【図6】 図1の画像予測符号化装置に用いられる予測信号発生器の第3の実施例の構成を示すブロック図である。

【図7】 図1の画像予測符号化装置に用いられる予測信号発生器の第4の実施例の構成を示すブロック図である。

【図8】 本発明に係る第2の実施形態である画像予測符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図9】 図1及び図8の画像予測符号化装置に入力される入力画像であって、有意である画素を有する入力画像の一例を示す模式図である。

【図10】 図1及び図8の画像予測符号化装置に入力される入力画像であって、有意である画素を有する入力画像の一例を示す模式図である。

【図11】 図1及び図8の画像予測符号化装置に入力される入力画像であって、有意でない画素を有する入力画像の一例を示す模式図である。

【図12】 本発明に係る第3の実施形態である画像予測復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図13】 本発明に係る第4の実施形態である画像予測復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図14】 従来技術の画像予測符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図15】 画面内予測のための適応的DCT変換領域を説明するための画像の模式図である。

【図16】 本発明に係る第5の実施形態である画像予測符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図17】 本発明に係る第6の実施形態である画像予測符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図18】 図16及び図17のDCT変換領域予測回路の構成を示すブロック図である。

【図19】 図18のDCT変換領域予測回路におけるDC/AC予測の符号化方法の一例を示す画像の模式図である。

【図20】 本発明に係る第7の実施形態である画像予

測復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図21】 図20の画像予測復号化装置におけるDC／AC予測の復号化方法を示すフローチャートである。

【図22】 従来技術の画像予測符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図23】 従来技術の画像予測復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図24】 本発明に係る第8の実施形態である画像予測符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図25】 本発明に係る第8の実施形態である画像予測符号化装置の構成を示すブロック図である。 10

【図26】 第8の実施形態における、フレームのマクロブロックとブロックの構造を示し、かつブロック予測方法を示す画像の模式図である。

【図27】 第8の実施形態における係数スキャンに用いられる水平スキャンの順序を説明するための画像の模式図である。

【図28】 第8の実施形態における係数スキャンに用いられる垂直スキャンの順序を説明するための画像の模式図である。

【図29】 第8の実施形態における係数スキャンに用いられるジグザグスキャンの順序を説明するための画像の模式図である。

【図30】 第8の実施形態に使用されているモード決定処理を示すフローチャートである。

【図31】 第8の実施形態の暗黙モード決定におけるブロックの関係を示す画像の模式図である。

【符号の説明】

101…入力端子、  
102…第1の加算器、  
103…符号化器、  
104…DC T変換器、  
105…量子化器、  
106…出力端子、  
107…復号化器、  
108…逆量子化器、  
109…逆DC T変換器、  
110…第2の加算器、  
111…ラインメモリ、  
112…予測信号発生器、  
200…ブロック、  
300、301…三角形、  
401、402…発生器、  
403、404…画像データ、  
500…加算器、  
601、602、603…誤差計算器、  
604…比較器、  
605…スイッチ、  
700…動き検出器、  
701…動き補償器、

702…フレームメモリ、  
703…最適モード選択器、  
800、804…形状曲線、  
802、805、810…処理対象の小領域、  
808…曲線、  
901…入力端子、  
902…データ解析器、  
903…復号化器、  
904…逆量子化器、  
905…逆DC T変換器、  
906…加算器、  
907…出力端子、  
908…コントローラ、  
909…動き補償器、  
910…予測信号発生器、  
911…ラインメモリ、  
912…フレームメモリ、  
913…スイッチ、  
922…予測信号発生器、  
923…動き補償器、  
990…形状復号化器、  
1001…ブロックサンプリングユニット、  
1002…動き検出ユニット、  
1003…補償ユニット、  
1004…DC T変換器、  
1005…量子化ユニット、  
1006…エントロピー符号化ユニット、  
1007…レートコントローラ、  
1008、1009…ユニット、  
1010…ローカル復号化フレームメモリ、  
1011…基準フレームメモリ、  
1012…ブロックサンプリングユニット、  
1013…加算器、  
1014…DC T変換ユニット、  
1015…量子化ユニット、  
1016…加算器、  
1017…DC T変換領域予測ユニット、  
1018…ブロックメモリ、  
1019…加算器、  
1020…エントロピーVLC符号化ユニット、  
1021…逆量子化ユニット、  
1022…逆DC T変換ユニット、  
1023…加算器、  
1024…フレームメモリ、  
1025…動き検出及び補償ユニット、  
1026…ブロックサンプリングユニット、  
1027…加算器、  
1028…DC T変換ユニット、  
1029…加算器、  
1030…量子化ユニット、

20

30

40

50

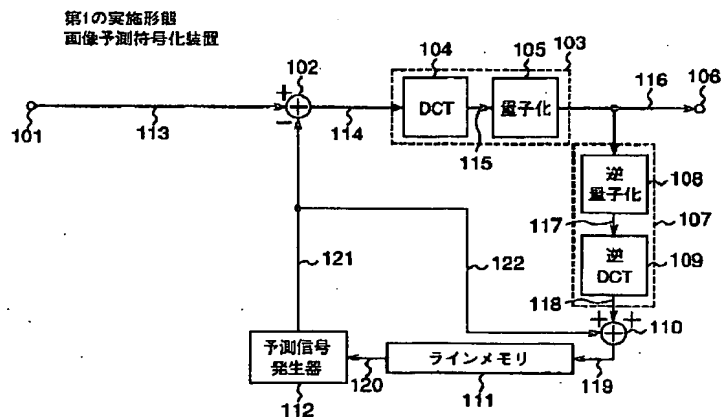
63

1031…DCT変換領域予測ユニット、  
 1032…ブロックメモリ、  
 1033…逆量子化ユニット、  
 1034…エントロピーVLC符号化ユニット、  
 1035…加算器、  
 1036…逆DCT変換ユニット、  
 1037…加算器、  
 1038…フレームメモリ、  
 1040…ブロックメモリ、  
 1041…ユニット、  
 1042…No-Predブロック、  
 1043…Up-Predブロック、  
 1044…Left-Predブロック、  
 1045…Other-Predブロック、  
 1048, 1049, 1050…ユニット、  
 1051…エントロピーVLD復号化ユニット、  
 1052…加算器、  
 1053…DCT変換領域予測ユニット、  
 1054…ブロックメモリ、  
 1055…逆DCT変換ユニット、  
 1056…加算器、  
 1057…動き検出及び補償ユニット、  
 1059…逆量子化ユニット、  
 1101, 1102…カレントブロック、  
 2031…ブロックサンプリングユニット、  
 2032…加算器、  
 2033…DCT変換ユニット、  
 2034…量子化ユニット、  
 2035…加算器、  
 2036…H/V/Zスキャンユニット、

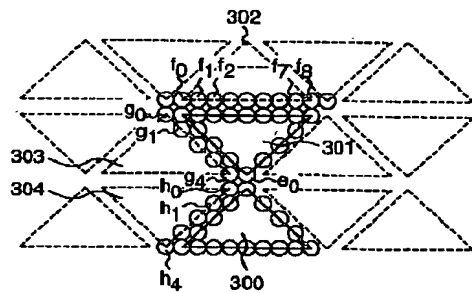
64

\* 2037…エントロピーVLC符号化ユニット、  
 2038…加算器、  
 2039…ブロックメモリ、  
 2040…DCT変換領域予測ユニット、  
 2041…逆量子化ユニット、  
 2042…逆DCT変換ユニット、  
 2043…加算器、  
 2044…フレームメモリ、  
 2045…動き検出及び補償ユニット、  
 10 2051…可変長デコーダユニット、  
 2052…H/V/Zスキャンユニット、  
 2053…加算器、  
 2054…ブロックメモリ、  
 2055…DCT変換領域予測ユニット、  
 2056…逆量子化ユニット、  
 2057…逆DCT変換ユニット、  
 2058…加算器、  
 2059…フレームメモリ、  
 2060…動き検出及び補償ユニット、  
 20 2061…ブロックメモリ、  
 2062…減算ユニット、  
 2063…H/V/Zスキャンユニット、  
 2064…エントロピー符号化ユニット、  
 2065…比較ユニット、  
 2066…選択ユニット、  
 B0…カレントブロック、  
 B1…左上のブロック、  
 B2…上のブロック、  
 B3…右上のブロック、  
 \*30 B4…左のブロック。

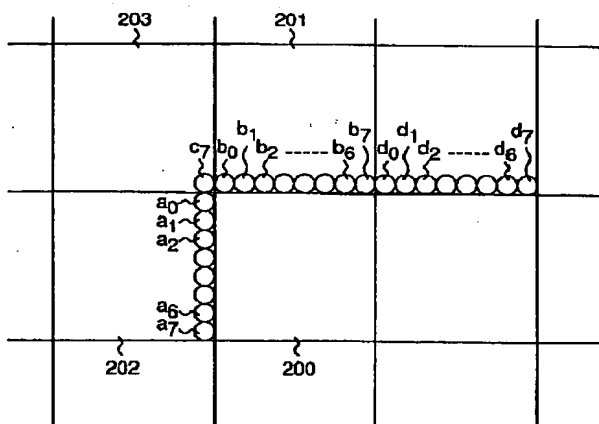
【図1】



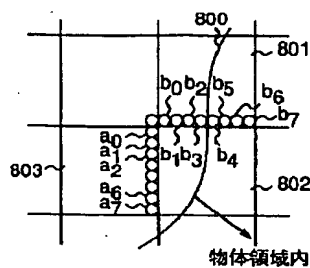
【図3】



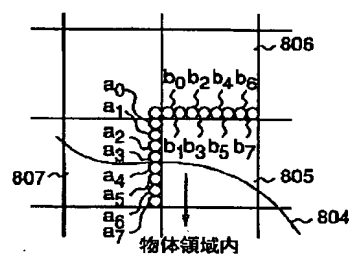
【図2】



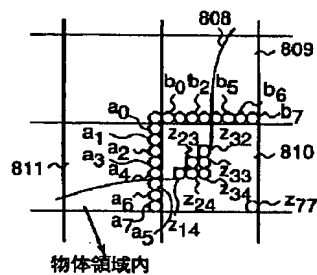
【図9】



【図10】

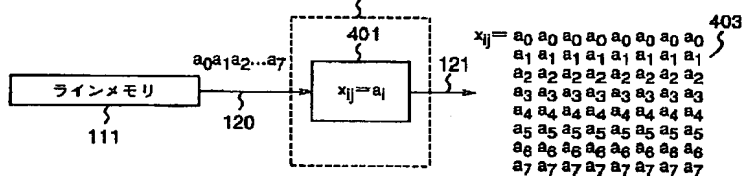


【図11】



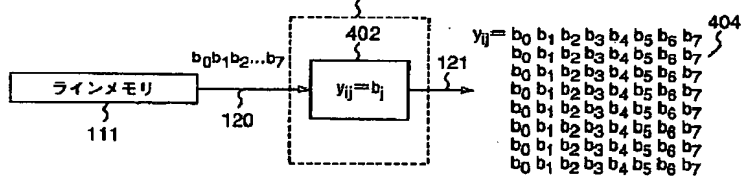
【図4】

予測信号発生器112の第1の実施例



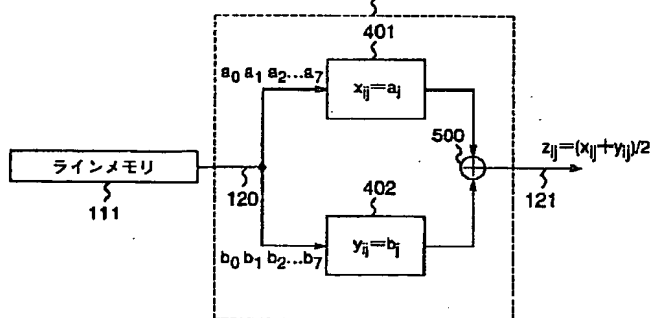
【図5】

予測信号発生器112の第2の実施例

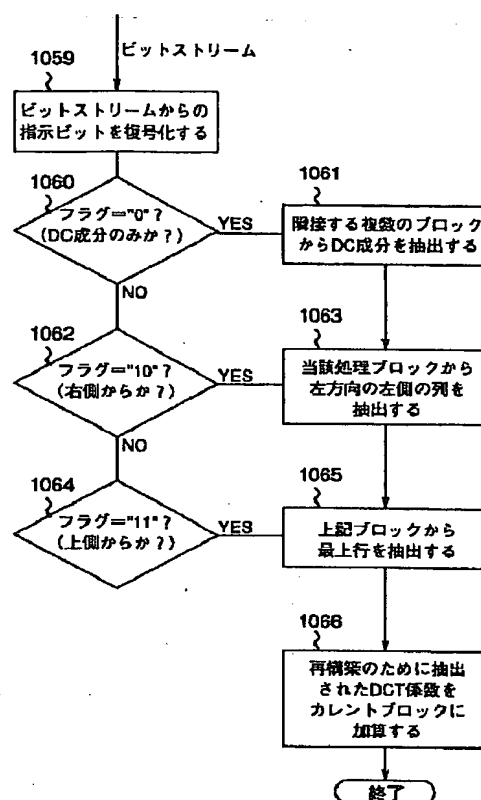


【図6】

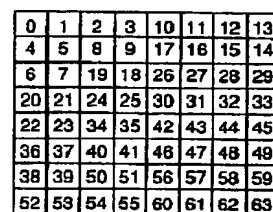
予測信号発生器112の第3の実施例



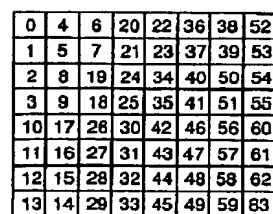
【圖21】



【圖 27】



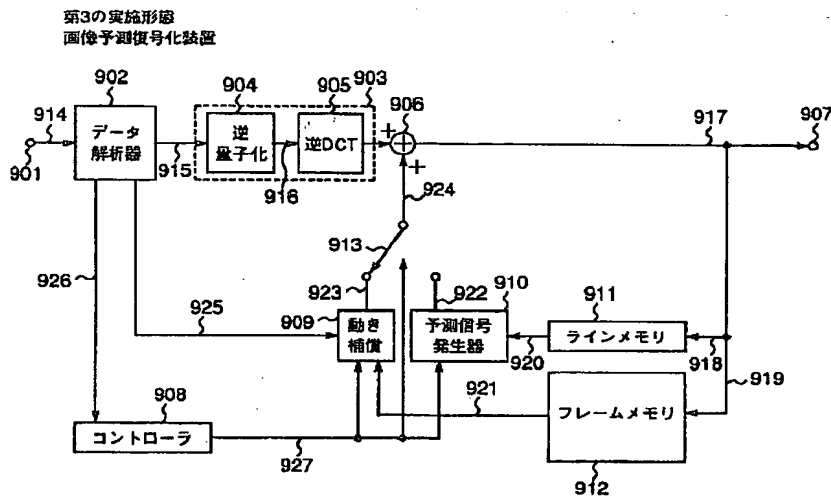
【图 23】



## 垂直スキャン

従来技術  
画像予測復号化装置

【図12】

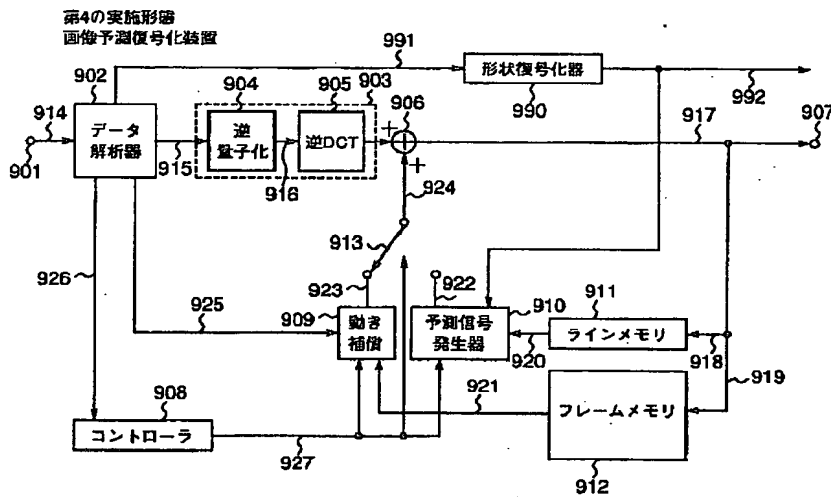


【図29】

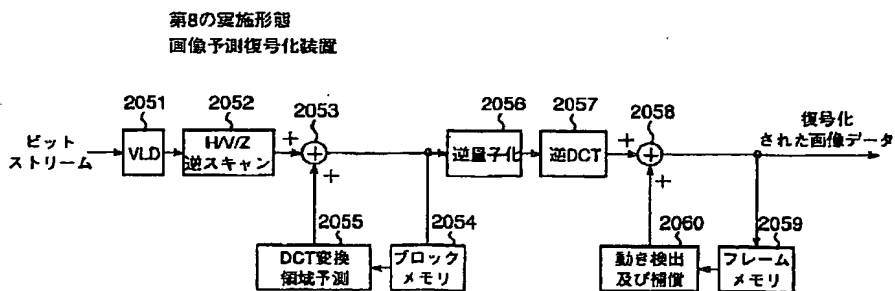
0	1	5	6	14	15	27	28
2	4	7	13	16	26	29	42
3	8	12	17	25	30	41	43
9	11	18	24	31	40	44	53
10	19	23	32	39	45	52	54
20	22	33	38	46	51	55	60
21	34	37	47	50	56	59	61
35	36	48	49	57	58	62	63

ジグザグスキャン

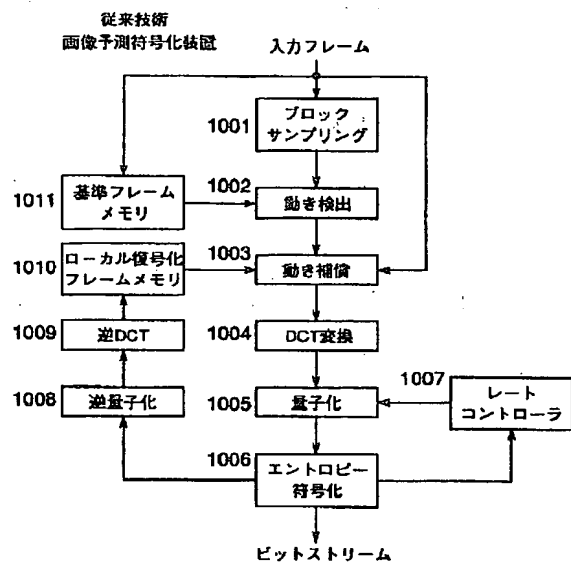
【図13】



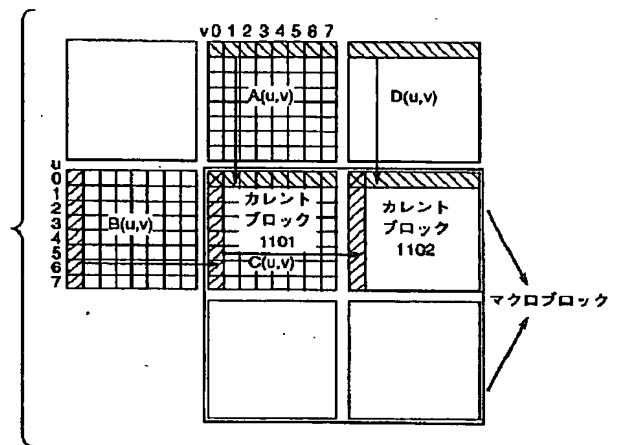
【図25】



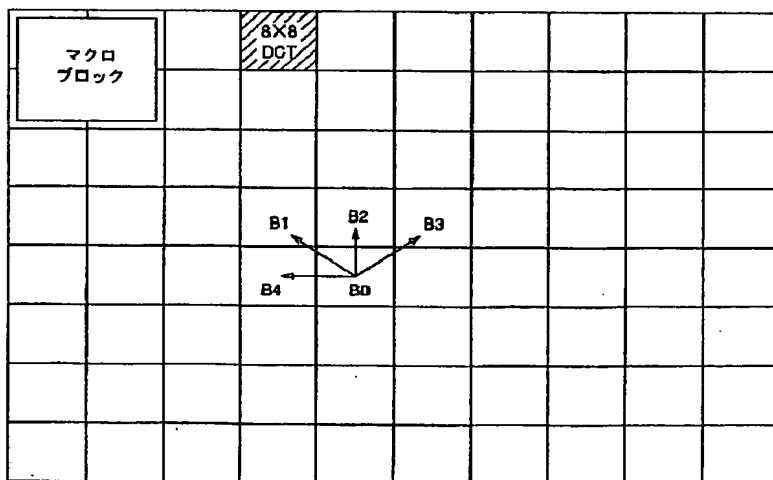
【図14】



【図19】

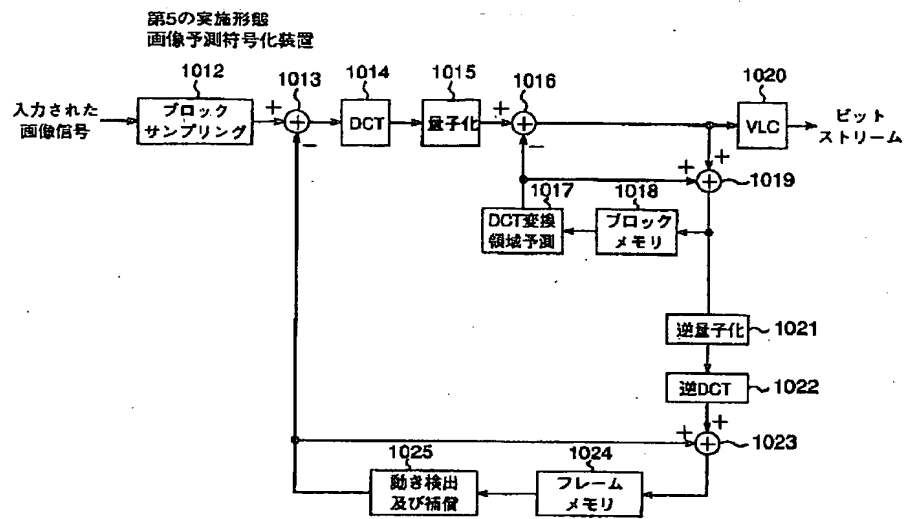


【図15】

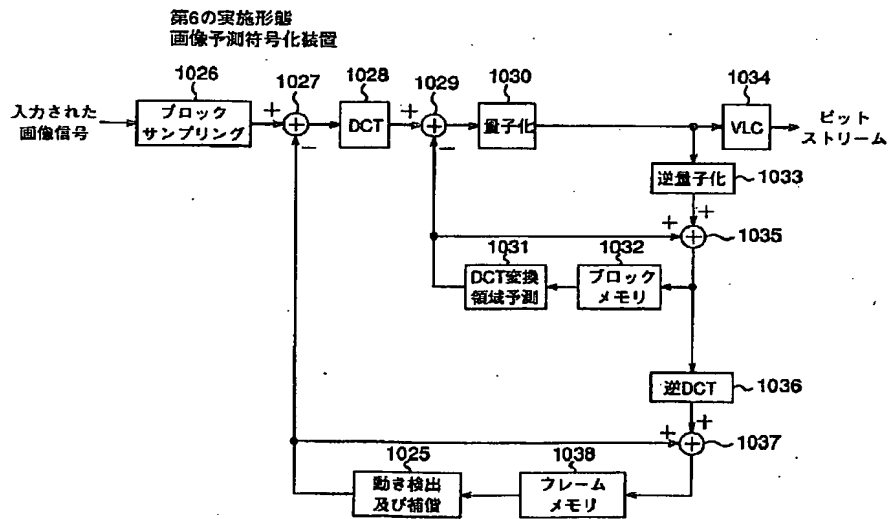




【図16】



【図17】



DCT变换领域预测回路1017,1031

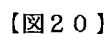


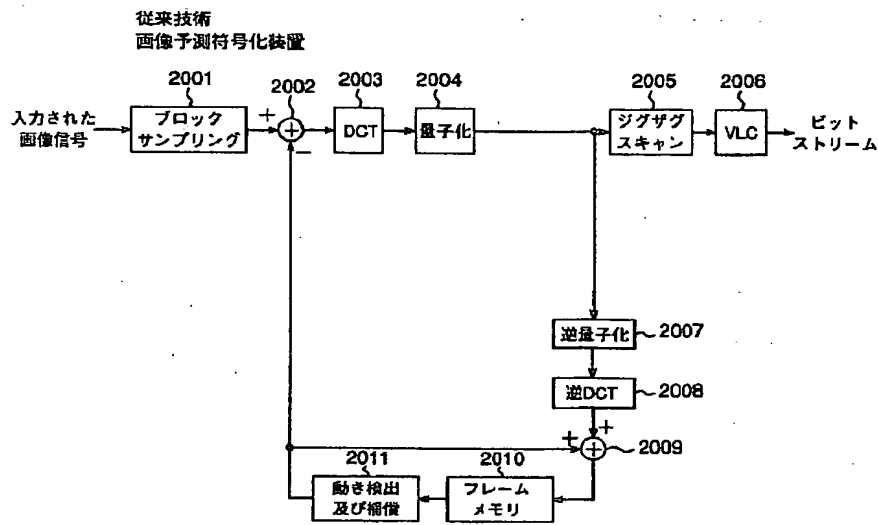
Figure 1 is a block diagram of a video signal processing system. The system includes the following components and signal flow:

- Input:** ビットストリーム (Bit Stream) enters block **1051 VLD**.
- Quantization:** Block **1059 逆量子化** (Inverse Quantization) receives a signal from block **1053 DCT変換領域予測** (DCT Transform Area Prediction) and outputs to block **1052 +**.
- Addition:** Block **1052 +** adds the output of block **1051** to the signal from block **1059**. The result is labeled **1059a**.
- Block Memory:** Block **1054 ブロックメモリ** (Block Memory) receives the signal **1059a** and outputs to block **1053**.
- Block Memory:** Block **1058 フレームメモリ** (Frame Memory) receives the signal **1059a** and outputs to block **1057 動き検出及び補償** (Motion Detection and Compensation).
- Block Memory:** Block **1057** outputs to block **1056 +**.
- Inverse DCT:** Block **1055 逆DCT** (Inverse DCT) receives the signal **1059a** and outputs to block **1056 +**.
- Addition:** Block **1056 +** adds the output of block **1055** to the signal from block **1057**. The result is labeled **1059b**.
- Output:** Block **1056** outputs the signal **1059b** to the final output: 復号化された画像データ (Decoded Image Data).

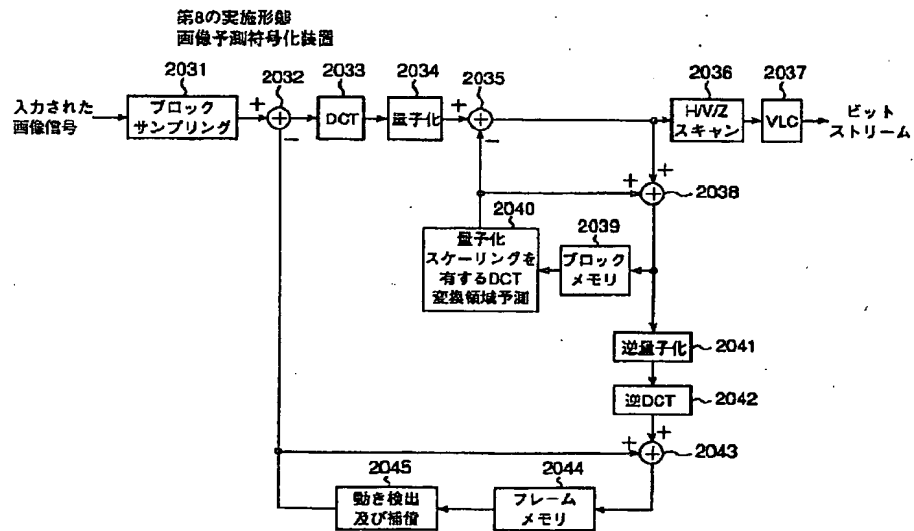
予測モードにおいて基礎とする複数の関係ブロック

カレントブロックが予測された

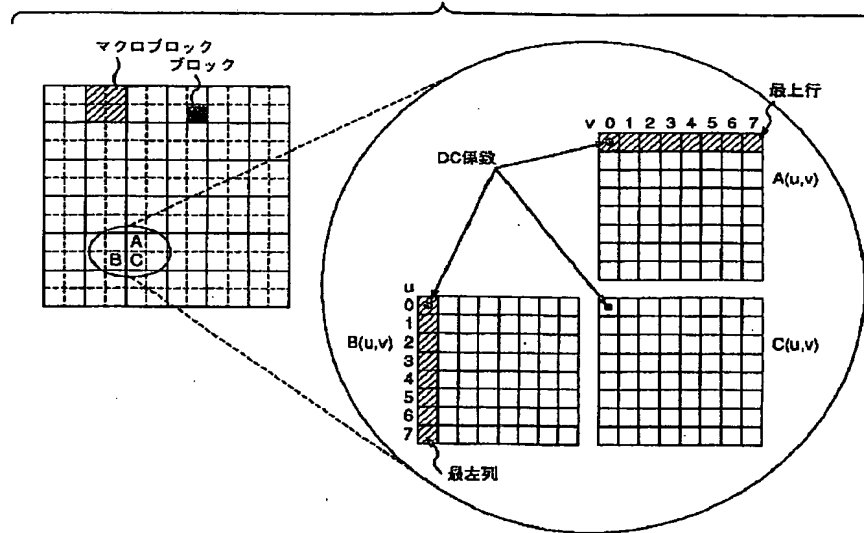
【図22】



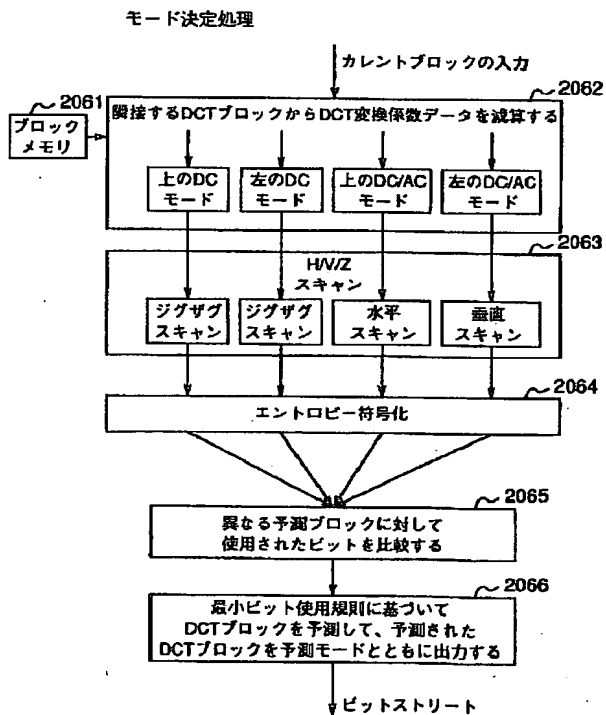
【図24】



【図26】



【図30】



フロントページの続き

(72)発明者 ティオ ケン・タン  
シンガポール国シンガポール470601, ベド  
ック・リザーバー・ロード ブロック601  
08-506番